ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

JULIO 2024

PLANTA QUERCUS

ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS

REALIZADO	Beatriz Sarmiento Suárez Firmado digitalmente por Beatriz Sarmiento Suárez Fecha: 2024.07.23 12:58:06 +02'00'
Beatriz Sarmiento Suárez Ingeniero Agrónomo Técnico de Medio Ambiente. Consultoría y Asistencias Técnicas. EMGRISA	

REALIZADO	Silvia de la Rosa López Firmado digitalmente por Silvia de la Rosa López Fecha: 2024.07.24 09:23:09 +02'00'
Silvia de La Rosa López Licenciada en Ciencias Ambientales Técnico de Medio Ambiente Consultoría y Asistencias Técnicas. EMGRISA	

REVISADO	16061720S ELENA FERNANDEZ (R: A79433660) Firmado digitalmente por 16061720S ELENA FERNANDEZ (R: A79433660) Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref: AEAT/AIAT0130/PUESTO 1/67501/0610202211135... Fecha: 2024.07.24 09:46:58 +02'00'
Elena Fernández Arauzo Gerente de Consultoría y Asistencias Técnicas. Dirección de Operaciones de EMGRISA.	

APROBADO	00410766D ALFONSO ALVAREZ (R: A79433660) Firmado digitalmente por 00410766D ALFONSO ALVAREZ (R: A79433660) Fecha: 2024.07.24 10:22:14 +02'00'
Alfonso Álvarez Rodríguez Director Técnico de EMGRISA	

REVISADO	CRF Sept. 2024
Francisco Javier Chamizo Rebolledo Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente de la Planta Quercus	

REVISADO	LVM. Sept. 2024.
Laura Vicente Martín Responsable de Garantía de Calidad de la Planta Quercus	

APROBADO	IVF SEPT. 2024
Ignacio Javier Vecillas Fernández Director de la Planta Quercus	

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO 1
1.1. PROMOTOR DEL PROYECTO Y REALIZACIÓN DEL ESTUDIO 2
1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO 3
1.3. ALCANCE 4
1.4. MARCO NORMATIVO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL 6
1.5. ANTECEDENTES 7
1.5.1 TRÁMITES ADMINISTRATIVOS RELATIVOS A SEGURIDAD NUCLEAR DESDE EL CESE DE EXPLOTACIÓN 7
1.5.2 TRÁMITES ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON EL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS 11
1.5.3 PRINCIPALES CAMBIOS REALIZADOS AL PROYECTO Y A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL REALIZADA EN 2016 (Ref:SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD). 14
1.6. PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO GLOBAL DE LA PLANTA QUERCUS 15
1.6.1 FASE I 17
1.6.2 FASE II 21
1.6.3 FASE III 23
2. MARCO NORMATIVO 27
2.1. NORMATIVA COMUNITARIA 27
2.1.1. AGUAS 27
2.1.2. ATMÓSFERA 29
2.1.3. IMPACTO AMBIENTAL 35
2.1.4. RADIACTIVIDAD 36
2.1.5. RECURSOS NATURALES 38
2.1.6. RESIDUOS 39
2.1.7. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL 43
2.2. NORMATIVA ESTATAL 45
2.2.1. AGUAS 45
2.2.2. SUELOS 48
2.2.3. ATMÓSFERA 48
2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL 53
2.2.5. RADIACTIVIDAD 53
2.2.6. RECURSOS NATURALES 57
2.2.7. RESIDUOS 60
2.2.8. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL 63
2.2.9. OTRAS DISPOSICIONES 67
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL 69
2.3.1. AGUAS 69
2.3.2. ATMÓSFERA 69
2.3.3. IMPACTO AMBIENTAL 70
2.3.4. RECURSOS NATURALES 71
2.3.1. RESIDUOS 74
2.3.2. OTRAS DISPOSICIONES 74
3. DESCRIPCIÓN DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO 75
3.1. OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 75
3.2. LOCALIZACIÓN 76
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA PLANTA QUERCUS 77
3.4. SITUACIÓN ACTUAL DEL EMPLAZAMIENTO 79
3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 80
3.5.1 INSTALACIONES DE LA PLANTA 81
3.5.2 DESCRIPCIÓN DE OTROS SISTEMAS DE LA PLANTA 99

3.5.3 EQUIPOS CON CONTAMINACIÓN RADIOLÓGICA 107
3.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO 109
3.6.1 ALTERNATIVA 0 - NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO 111
3.6.2 ALTERNATIVA 1 – DESMANTELAMIENTO EN UNA ÚNICA FASE 111
3.6.3 ALTERNATIVA 2 – DESMANTELAMIENTO POR FASES 112
3.7. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA Y ACCIONES DE PROYECTO 118
3.7.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO 118
3.7.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESO Y DE LA SECCIÓN DE CAMBIO DE ION PERTENECIENTE A LA SECCIÓN TAC: 119
3.7.3 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA 122
3.8. CRONOGRAMA DE LA FASE I DEL PROYECTO 123
4. ZONA DE ESTUDIO 125
5. INVENTARIO AMBIENTAL 126
5.1. MEDIO ABIÓTICO 126
5.1.1 CLIMA 126
5.1.2 ATMÓSFERA 135
5.1.3 GEOLOGÍA 140
5.1.4 RIESGOS GEOLÓGICOS 144
5.1.5 SUELO 149
5.1.6 HIDROLOGÍA 154
5.2. MEDIO BIÓTICO 159
5.2.1 FLORA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 159
5.2.2 FAUNA 168
5.2.3 ESPACIOS PROTEGIDOS 174
5.3. MEDIO PERCEPTUAL 179
5.3.1 UNIDADES PAISAJÍSTICAS 179
5.3.2 CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL 180
5.4. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL MEDIO 180
5.4.1 POBLACIÓN 180
5.4.2 MERCADO DE TRABAJO 186
5.4.3 INFRAESTRUCTURAS 192
5.4.4 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 194
5.4.5 PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 194
5.4.6 MONTES Y VÍAS PECUARIAS 197
5.5. CONCLUSIONES AL INVENTARIO AMBIENTAL 197
6. ANÁLISIS DE LAS REPERCUSIONES AMBIENTALES 200
6.1. ACCIONES DEL PROYECTO 200
6.1.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO 201
6.1.2 PARCELA DE PROCESO (INCLUIDA LA SECCIÓN DE ACONDICIONAMIENTO DE EFLUENTES TAD E INSTALACIONES AUXILIARES) 204
6.1.3 SECCIÓN DE CAMBIO DE IÓN DE LA PLANTA TAC 206
6.1.4 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA 206
6.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTO AMBIENTAL 209
6.3. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER ALTERADOS 211
6.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS O ALTERACIONES PREVISIBLES 213
6.4.1 IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 214
6.4.2 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA 214
6.4.3 IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA 216
6.4.4 IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS 217
6.4.5 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 219
6.4.6 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 220
6.4.7 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 221
6.4.8 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA 225

6.4.9 IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD 226
6.4.10 IMPACTOS SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS 226
6.4.11 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE 226
6.4.12 IMPACTOS SOBRE EL SECTOR ECONÓMICO 227
6.4.13 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL 228
6.4.14 IMPACTOS SOBRE MONTES Y VÍAS PECUARIAS 229
6.4.15 MATRIZ DE IMPACTOS 229
7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS 232
7.1. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS 232
7.1.1 DEFINICIÓN DE CRITERIOS 232
7.1.2 MÉTODO DE VALORACIÓN 235
7.2. VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS 261
7.3. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS 263
7.4. MATRIZ DE SÍNTESIS 264
7.5. IMPACTOS SINÉRGICOS 273
8. ANÁLISIS DE EFECTOS AMBIENTALES POR VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 274
8.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 276
8.1.1 RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES 276
8.1.2 RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES 282
8.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE 293
9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL 294
9.1. INTRODUCCIÓN 294
9.2. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO 294
9.3. VALORACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO 294
9.3.1 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EMISIONES A LA ATMÓSFERA 295
9.3.2 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EFLUENTES LÍQUIDOS 297
9.3.3 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS 300
9.3.4 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA RADIACIÓN DIRECTA 303
9.3.5 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A ACCIDENTES PREVISIBLES 304
10. MEDIDAS MINIMIZADORAS DE IMPACTO 306
10.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 306
10.2. MEDIDAS PROPUESTAS 307
10.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS O PROTECTORAS 307
10.2.2 MEDIDAS CORRECTORAS 343
10.2.3 ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 349
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 354
11.1. INTRODUCCIÓN 354
11.2. ALCANCE Y OBJETIVOS 355
11.3. DOCUMENTACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 356
11.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL 357
11.4.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES DE LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO 358
11.4.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL AÑO 1990 375
11.4.3 ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 383
12. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS RESIDUALES 384
13. CONCLUSIONES 389

TABLAS

Tabla 1 Promotor del Proyecto 2
Tabla 2 Documentos asociados a la solicitud de la autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus 10
Tabla 3 Principales modificaciones del EsIA 2023 respecto al EsIA previo 14
Tabla 4 Cronograma del Proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus (Fases I, II y III) 26
Tabla 5 Características del proyecto 75
Tabla 6. Coordenadas de referencia de la Planta Quercus 76
Tabla 7. Clasificación radiológica de los equipos por secciones, de la Parcela de Proceso, sin aplicar métodos de limpieza. 107
Tabla 8 Alternativa 2.2 considerada en 2017 y modificada 2023 118
Tabla 9 Destino de los materiales a desmantelar 121
Tabla 10 Cronograma de la Fase I del proyecto 124
Tabla 11. Coordenadas Zona de Estudio 126
Tabla 12. Precipitaciones mensuales (mm) recogidas en el periodo 1980 -2023 127
Tabla 13. Temperaturas medias mensuales (°C). Periodo 1981-2023 129
Tabla 14. Velocidad media mensual del viento en la zona de estudio 132
Tabla 15. Evaporación mensual (mm) periodo 1990-2023 132
Tabla 16. Precipitaciones y evaporaciones medias mensuales 2023 (mm) 134
Tabla 17. Datos geográficos de la estación “El Maillo” 135
Tabla 18. Valores medios anuales de contaminantes en la estación “El Maillo” 135
Tabla 19. Valores umbrales de los contaminantes ($\mu g/m^3$) indicados en RD 102/2011 136
Tabla 20. Resultados de mediciones en las estación “El Maillo”, contaminante O_3 137
Tabla 21. Resultados de mediciones en las estación “El Maillo”, contaminantes SO_2 y NO_x 137
Tabla 22. Bioindicadores vegetales 160
Tabla 23. Especies catalogadas identificadas en la zona de estudio. 169
Tabla 24. Unidades de paisaje del emplazamiento 180
Tabla 25. Evolución demográfica de los principales núcleos urbanos cercanos al emplazamiento 181
Tabla 26. Evolución de la distribución de la población de Ciudad Rodrigo 182
Tabla 27. Evolución de la distribución de la población de Saelices El Chico 183
Tabla 28. Tasas demográficas del municipio de Ciudad Rodrigo. Año 2022 185
Tabla 29. Tasas demográficas del municipio de Saelices El Chico. Año 2022 185
Tabla 30. Evolución de la inmigración en Ciudad Rodrigo 186
Tabla 31. Evolución de la inmigración en Saelices El Chico 186
Tabla 32. Datos sobre la población activa en la comarca de Ciudad Rodrigo. Marzo 2011 187
Tabla 33. Paro registrado en Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico por sexo, edad y sector (diciembre 2022) 187
Tabla 34. Contratos de trabajo registrados en Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico por sexo, tipo de contrato y sector (diciembre 2022) 188
Tabla 35. Trabajadores afiliados, contratos registrados y demandantes parados en Ciudad Rodrigo y Saelices (2020) 188
Tabla 36. Evolución del paro registrado en la provincia de Salamanca (2016-2020) 188
Tabla 37. Evolución de los contratos registrados en la provincia de Salamanca (2016-2020) 189
Tabla 38. Población activa y ocupada por sector económico en la provincia de Salamanca (2016-2020) 191
Tabla 39. Evolución de los contratos por sector económico en la provincia de Salamanca (2016-2020) 191
Tabla 40. Número de empresas por sector de actividad (2022) 192
Tabla 41. Inmuebles registrados en la parcela catastral del emplazamiento 194
Tabla 42. Yacimientos arqueológicos en el área de estudio 194
Tabla 43. Correlación entre las áreas afectadas por el proyecto y las acciones consideradas 211
Tabla 44 Hábitat 6310 afectado en área Era de lixiviación y recinto confinamiento 222
Tabla 45 Afección hábitat 6310 nuevas zonas de préstamo 223
Tabla 46 % hábitat 6310 afectado en zonas de préstamo 224
Tabla 47 Matriz de impactos 231
Tabla 48. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: Cambio climático 245

Tabla 49. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: nivel de ruido 246
Tabla 50. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: calidad del aire 247
Tabla 51. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: geomorfología 248
Tabla 52. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: hidrología superficial 249
Tabla 53. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: hidrología subterránea 250
Tabla 54. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: suelos 251
Tabla 55. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: vegetación y hábitats de interés comunitario 252
Tabla 56. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: fauna 253
Tabla 57. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: paisaje 254
Tabla 58. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: sector secundario 255
Tabla 59. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: sector terciario 256
Tabla 60. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: empleo 257
Tabla 61. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: población 258
Tabla 62. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: aceptación social 259
Tabla 63 Matriz de importancia 260
Tabla 64 Magnitud de impactos 261
Tabla 65 Matriz de magnitud 262
Tabla 66. Criterio de combinación de los factores de Importancia y Magnitud 263
Tabla 67 Matriz de síntesis 265
Tabla 68 Escenarios descritos en el Documento A.3 Análisis de Seguridad Fase I del Proyecto de Desmantelamiento Plana Quercus I 277
Tabla 69 Sustancias peligrosas presentes en el emplazamiento 279
Tabla 70. Listado de las medidas preventivas de la Fase I del proyecto de desmantelamiento 307
Tabla 71. Caracterización de la medida de “Limitación de la ocupación de suelo” 309
Tabla 72. Caracterización de la medida de “Prevención de la generación de nubes de polvo y partículas” 312
Tabla 73. Caracterización de la medida de “Prevención de la contaminación acústica” 316
Tabla 74. Caracterización de la medida de “Control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria” 317
Tabla 75. Caracterización de la medida “Control de los acopios temporales” 318
Tabla 76. Caracterización de la medida de “Gestión de la tierra vegetal” 319
Tabla 77. Caracterización de la medida “Control de la generación y gestión de residuos industriales” 333
Tabla 78. Caracterización de la medida de “Prevención de incendios” 335
Tabla 79. Caracterización de la medida de “Limitación de la eliminación de la vegetación” 337
Tabla 80. Caracterización de la medida de “Protección de afección a la fauna” 338
Tabla 81. Caracterización de la medida de “Control adecuado de los recursos naturales y energéticos” 340
Tabla 82. Caracterización de las medidas de “Fomento del empleo local” 341
Tabla 83. Caracterización de la medida de “Control de la subcontratación” 342
Tabla 84. Caracterización de la medida de “Protección del patrimonio histórico-cultural” 343
Tabla 85. Resumen de las medidas correctoras del proyecto de desmantelamiento 344
Tabla 86. Caracterización de la medida de “Minimización de la generación de ruidos” 344
Tabla 87. Caracterización de la medida de “Recuperación geomorfológica y edáfica” 346
Tabla 88. Caracterización de la medida de “Implantación de vegetación” 348
Tabla 89. Caracterización de la medida “Contención y limpieza de derrames” 349
Tabla 90 Estimación valorativa de las medidas preventivas 350
Tabla 91 Estimación valorativa de las medidas correctoras 353
Tabla 92. Listado de los aspectos sometidos a vigilancia y control 358
Tabla 93 Estimación valorativa Plan de Vigilancia Ambiental 383
Tabla 94 Matriz de impactos residuales 388

FIGURAS

Figura 1 Ubicación de las principales instalaciones de la planta Quercus I 81
Figura 2 Representación gráfica de las alternativas consideradas 114
Figura 3 Comparativa alternativa 2017 y 2023 117
Figura 4 Áreas de acopio provisional de la planta de proceso 121
Figura 5 Área de estudio 125
Figura 6. Variación del campo magnético en función de la distancia 139
Figura 7. Localización de las estaciones sísmicas más próximas al emplazamiento 145
Figura 8. Principales seísmos registrados (intensidad>V) en el entorno del emplazamiento (<150km) antes de 1961 146
Figura 9. Principales seísmos registrados (magnitud>3,5) en el entorno del emplazamiento (<150km) a partir de 1961 147
Figura 10 Peligrosidad sísmica de España 148
Figura 11. Ocupación del suelo en el entorno del emplazamiento. Escala: 1:25.000 153
Figura 12 Sistema de explotación Águeda 154
Figura 13 Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Águeda 155
Figura 14 Masas de agua subterránea en el área de estudio 157
Figura 15. Esquema hidrogeológico de la Era Quercus. 158
Figura 16. Hábitats presentes en el entorno 163
Figura 17 Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio 164
Figura 18 Cuadrículas 10 x 10 identificación especies catalogadas e Identificación de Áreas críticas para especies. 172
Figura 19 Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) en el entorno 175
Figura 20. Accesos al emplazamiento de estudio 193
Figura 21. Bienes integrantes del patrimonio cultural en la zona de estudio 195
Figura 22. Localización del yacimiento arqueológico y zonas de actuación 196
Figura 23 Conjunto de la era de lixiviación y recinto de confinamiento 202
Figura 24 Estabilización de materiales y capas de sellado en el recinto de confinamiento y en la era de lixiviación 208
Figura 25 Riesgos tecnológicos en el entorno de la instalación 282
Figura 26. Variación en la temperatura media máxima anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5). 285
Figura 27. Variación en la temperatura media máxima anual 2081-2100 (escenario RCP 8.5). 285
Figura 28. Variación en la precipitación media anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5). Fuente: AEMET 286
Figura 29. Variación en la precipitación media anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5) Fuente: AEMET 286
Figura 30 Mapa de densidad anual de descargas en Castilla y León 288
Figura 31 Riesgo de inundación 291
Figura 32. Riesgo potencial de incendios forestales 293

GRÁFICOS

Gráfico 1. Precipitación media mensual 1980-2023 128
Gráfico 2. Temperatura media mensual (1981-2023) 130
Gráfico 3. Dirección predominante de los vientos. Período 2004-2023 131
Gráfico 4. Gráfico de frecuencia de clases de estabilidades. Matriz de Pasquill (período 2004-2019) 132
Gráfico 5. Evaporación mensual (mm). Periodo 1990-2023 134
Gráfico 6. Gráfico de evolución de índices de calidad en la estación El Maillo 138
Gráfico 7. Pirámide poblacional de Ciudad Rodrigo. Año 2022 184
Gráfico 8. Pirámide poblacional de Saelices El Chico. Año 2022 184
Gráfico 9. Evolución del paro registrado en la provincia de Salamanca por sexo (2016-2020) 189
Gráfico 10. Evolución de los contratos registrados en la provincia de Salamanca por sexo (2016-2020) 189
Gráfico 11. Paro registrado durante los últimos años en la comarca de Ciudad Rodrigo 190
Gráfico 12. Contratos por sector económico en la provincia de Salamanca (2020) 191

ANEXOS

ANEXO I: Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico (Salamanca), Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 72, 23 de marzo de 2018.

ANEXO II: DOCUMENTO A.2) de la solicitud autorización de desmantelamiento y cierre (PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO) Fase I del Proyecto De Desmantelamiento y Cierre de la Planta Quercus (Saelices El Chico, Salamanca)

ANEXO III: Inventario pies de encina afectados por las acciones del proyecto.

ANEXO IV: Estudio de Afección a Red Natura 2000 (IRNA)

ANEXO V: DOCUMENTO A.4 de la Solicitud de Desmantelamiento y Cierre de la Planta Quercus (Fase I): Estudio de Impacto Radiológico AMBIENTAL (EIRA)

ANEXO VI: Informe de intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica)

ANEXO VII: Bibliografía

ANEXO VIII: Plan de gestión de residuos radiactivos

ANEXO IX: Declaración del cumplimiento del criterio ALARA

ANEXO X: Plan de Gestión de RCDs

PLANOS

PLANO nº 1: Localización geográfica

PLANO nº 2: Implantación del proyecto

PLANO nº 3: Geología

PLANO nº 4: Hidrología e hidrogeología en el área de estudio

PLANO nº 5: Riesgos naturales en el área de estudio

PLANO nº 6: Series de Vegetación en el área de estudio

PLANO nº 7: Hábitats de interés comunitario en el área de estudio

PLANO nº 8: Espacios Naturales Protegidos en el área de estudio y su entorno

PLANO nº 9: Unidades de paisaje

PLANO nº10: Montes y Vías pecuarias y Patrimonio Histórico-cultural

PLANO nº 11: Mapa de síntesis

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

El presente documento constituye la actualización del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de la "FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA).

El proyecto responde al requisito normativo de proceder al desmantelamiento y cierre de las instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear, de acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas[1].

Por la naturaleza del proyecto y de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental[2], el proyecto de desmantelamiento debe ser objeto de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria por encontrarse incluido en el Anexo I de la citada normativa.

En este sentido, el proyecto fue sometido anteriormente a evaluación ambiental con información positiva (Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico (Salamanca), Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 72, marzo 2018) y número de referencia: SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD (ver Anexo I al presente documento).

En paralelo al procedimiento ambiental, se continuó con la SOLICITUD DE LA AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (FASE I) por parte del Consejo de Seguridad Nuclear que remitió varias peticiones de información adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas, solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos que dieron lugar

[1] Texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el R. D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.

[2] Modificada por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

a la Propuesta 3 de Revisión 0, de diciembre de 2020, del DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD, en concreto, del DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, DEL EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA para las actividades de desmantelamiento de la Fase I previstas para la planta Quercus, que incluyen las específicas del proceso de desmantelamiento propiamente dicho, así como las restantes que se lleven a cabo durante este periodo.

Es por esto por lo que se considera necesario elaborar y presentar una **actualización del anterior Estudio de Impacto Ambiental**, incorporando las modificaciones que ha sufrido el proyecto de desmantelamiento y revisando y actualizando el marco legal aplicable, entre otros aspectos.

Los cambios más relevantes con respecto a la versión del proyecto evaluado en el Estudio de Impacto Ambiental de 2017 se han identificado en el apartado 1.5.3 y se marcan con una línea vertical en el margen derecho de cada párrafo afectado (o del título en el caso de tablas y figuras que se hayan modificado) para facilitar su identificación.

El detalle de los antecedentes del proyecto se incluye en la sección 1.5.

1.1. PROMOTOR DEL PROYECTO Y REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

Se presentan a continuación los datos básicos del promotor del proyecto:

Tabla 1 Promotor del Proyecto

Promotor del proyecto: ENUSA Industrias Avanzadas, S.A.,S.M.E.
Dirección: Carretera SA-324, de Ciudad Rodrigo a Lumbrales, km 7, 37592 Saelices el Chico (Salamanca).
Representante: Ignacio Javier Vecillas Fernández. Director de Planta Quercus.
Teléfono: (+34) 923 461 139;
Correo electrónico: ivf@enusa.es
CIF: A28286375

El promotor ha encargado la realización de la actualización del Estudio Ambiental de la Fase I del Desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus en Saelices el Chico (Salamanca) a la EMPRESA PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES SA SME MP (EMGRISA). El estudio ha sido realizado por profesionales con la capacidad técnica suficiente de conformidad con las normas sobre cualificaciones profesionales y de la educación superior para la realización de este tipo de estudios, conforme lo requerido en el artículo 16 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. La relación de profesionales que han colaborado en la realización del estudio se presenta en la Hoja de firmas incluida al principio de este documento.

1.2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

El objetivo de este documento es analizar las repercusiones medioambientales derivadas de la ejecución de la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus y determinar si el proyecto resulta ambientalmente viable.

La documentación adjunta soporta la solicitud para el inicio de Evaluación del Impacto Ambiental del referido proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus, una vez concluido el trámite de información pública y consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, requerido en el artículo 38 de la citada Ley. Como se establece en el punto 1 del artículo 39 de la citada ley, está constituido por:

- Estudio de impacto ambiental: "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS (presente documento de julio de 2024)".
- Anexos al Estudio de Impacto Ambiental, entre los que se incluye la Declaración del cumplimiento del criterio ALARA (Anexo IX del presente documento), conforme al Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.
- Documento de Síntesis.

1.3. ALCANCE

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental comprende la primera fase del desmantelamiento de la planta Quercus.

A los efectos del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, normativa por la que se rige la instalación, se entiende por desmantelamiento el "conjunto de las actividades realizadas una vez obtenida la correspondiente autorización que permiten solicitar la declaración de clausura[3] y que supondrá la desclasificación de la instalación y la liberación, total o restringida, del emplazamiento".

El desmantelamiento propuesto cubre todas las actividades incluidas en la Instrucción IS-45, de 17 de noviembre de 2021, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los requisitos de seguridad durante las fases de diseño, construcción y explotación de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible nuclear, para prever su desmantelamiento y, en su caso, su desmantelamiento y cierre. Dicha Instrucción define "Desmantelamiento" como el "conjunto de actividades administrativas y técnicas que incluyen el desmontaje de equipos, sistemas y componentes y la demolición y descontaminación de las estructuras y terrenos de una instalación. El desmantelamiento incluye la retirada de los materiales residuales y la restauración del emplazamiento de la instalación, así como cualquier otra actividad requerida que sea ejecutada después de obtenida la correspondiente autorización"[4].

Este desmantelamiento se describe completamente en los documentos reseñados en el artículo 30 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.D. 1836/1999), y debe ser autorizado preceptivamente por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, previo informe positivo vinculante del Consejo de Seguridad Nuclear. Esta documentación, que acompaña a la solicitud de Autorización de Desmantelamiento y Cierre,

[3] Desde la publicación del Real Decreto 102/2014 de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, pasa a llamarse "declaración de desmantelamiento y cierre".

[4] La IS-45 aplica sobre las instalaciones radiactivas en período de cese de explotación como es el caso de planta Quercus, si bien su Disposición Adicional exime de la elaboración de un Plan Preliminar de Desmantelamiento a las instalaciones radiactivas para las que ya se haya solicitado la autorización de desmantelamiento, como es el caso de la planta Quercus. Simplemente se hace uso de esta Instrucción para recoger la definición del término "Desmantelamiento".

integra la descripción de los trabajos relativos al Plan de Desmantelamiento. Esta documentación ha sido elaborada por ENUSA Industrias Avanzadas, S.A.S.M.E (en adelante, ENUSA).

De acuerdo con la Solicitud de Autorización de Desmantelamiento y Cierre de la Planta Quercus, el proyecto se llevará a cabo en tres fases, de manera consecutiva:

- Fase I: Construcción de un recinto de confinamiento, desmantelamiento de las instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas, equipos de la antigua sección de Cambio de Ion, acondicionamiento de la era de lixiviación estática.
- Fase II: Vigilancia y control, gestión de aguas y residuos generados.
- Fase III: Vigilancia y control, desmantelamiento de instalaciones remanentes, construcción de un recinto para albergarlos, gestión de residuos radiactivos.

El alcance del presente documento incluye únicamente la Fase I del desmantelamiento y cierre de las instalaciones de la planta QUERCUS, el cual comprende las siguientes etapas principales:

<u>Fase I del Desmantelamiento:</u>

I. Construcción de un recinto de confinamiento para albergar los materiales;
II. Demolición, retirada y transporte de los materiales y equipos de la planta de proceso y de la sección de cambio de ion (Explotación del recinto de confinamiento);
III. Sellado del recinto de confinamiento;
IV. Acondicionamiento de la era de lixiviación estática.

El presente EsIA recoge la evaluación de los impactos generados por las actividades de proyecto sobre los diferentes aspectos ambientales, **a excepción de los impactos de carácter radiológico**. Dada la especificidad de la evaluación de dichos impactos, y dado que en el marco

de los trabajos realizados para la solicitud de autorización del desmantelamiento y cierre de la Planta ante el órgano sustantivo, ENUSA ha llevado a cabo un Estudio de Impacto Radiológico Ambiental (EIRA), se ha considerado más oportuno presentar dicha evaluación de manera independiente.

Así, en el Capítulo 9 se expone un resumen del alcance y resultados de dicho estudio, incluyéndose sus conclusiones en las del presente EsIA, recogidas en el Capítulo 13. En el ANEXO V del presente documento, se incluye el DOCUMENTO A.4: ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL completo, que forma parte de la documentación oficial preceptiva de apoyo a la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre, requerida por el R.I.N.R. en su artículo 30.

Asimismo, dada su repercusión en la optimización de la gestión de los materiales residuales industriales generados para minimización de los impactos, se ha considerado adecuado recoger en el apartado 10.2.1.7 los criterios generales que aplican a la gestión de los materiales residuales y residuos implicados en el desmantelamiento de la planta Quercus clasificados como residuos radiactivos, al tratarse de una instalación radiactiva y por la naturaleza de los materiales procesados. Un mayor detalle al respecto se incluye en el proyecto de Desmantelamiento (Anexo II de este documento).

Asimismo, se incluye como anexo a este documento, tal y como indica el Anexo VI de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, la Declaración del cumplimiento del criterio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) de acuerdo con las normas básicas de protección radiológica.

1.4. MARCO NORMATIVO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

La normativa del Estado que regula el procedimiento jurídico-administrativo del EsIA viene definida por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, y modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de

21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, que reúne en un único texto el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, que hasta ahora se encontraba recogido en dos disposiciones:

- la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y
- el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos y modificaciones posteriores, las cuáles quedan derogadas tras la entrada en vigor de esta norma. Se deroga también el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

El resto de normativa europea, estatal, autonómica y local de aplicación a este Estudio se expone en el apartado 2. "*Marco Normativo*".

1.5.ANTECEDENTES

La planta Quercus (también, y en adelante, la Planta o la Instalación) se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de uranio mediante el tratamiento metalúrgico de los minerales de los yacimientos denominados Fe, D y Alameda de Gardón (provincia de Salamanca). Estuvo en funcionamiento desde la concesión de su autorización provisional de puesta en marcha (O.M. de 27 de abril de 1993) hasta la declaración del cese definitivo de explotación (O. M. de 14 de julio de 2003), situación en la que se encuentra actualmente.

1.5.1 TRÁMITES ADMINISTRATIVOS RELATIVOS A SEGURIDAD NUCLEAR DESDE EL CESE DE EXPLOTACIÓN

El 7 de julio de 2005 ENUSA presentó ante los organismos oficiales correspondientes la solicitud de Autorización de Desmantelamiento de la Instalación, cuya evaluación quedó en

suspenso, a petición del Titular, a la vista de la evolución al alza de los precios del concentrado de uranio en esas fechas, prolongándose la situación de cese definitivo hasta que se pudiera tomar una nueva decisión sobre el futuro de la Planta.

Después de diversas prórrogas, el Consejo de Seguridad Nuclear informó desfavorablemente de su continuación el 20 de septiembre de 2012. En consecuencia, la Dirección General de Política Energética y Minas denegó la ampliación de la prórroga de la suspensión temporal del proceso de licenciamiento del desmantelamiento el 30 de octubre de 2012, requiriendo al Titular la presentación, en un plazo de tres meses, de un programa con la planificación para la actualización del Plan de Desmantelamiento presentado en su día, manteniendo las condiciones de seguridad requeridas anteriormente y, en el plazo de un año, de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta.

Esta nueva solicitud se presentó el 30 de octubre de 2013. Mediante escrito de 10 de marzo de 2014, la citada Dirección General, a instancias del Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con el informe que este último le remitió con fecha 28 de febrero, procedió a la devolución de la documentación preceptiva que acompañaba la mencionada solicitud, requiriendo la remisión de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento en el plazo de seis meses desde la fecha de recepción del escrito (14 de marzo de 2014).

La entrada en vigor del R.D. 102/2014, de 21 de febrero, sobre la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, modificó parcialmente el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.I.N.R.) y, en particular, el artículo 37 de dicho Reglamento, relativo a las autorizaciones preceptivas para las instalaciones radiactivas de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, como es la Planta Quercus. Así, dicho artículo establece, entre otros, que el desmantelamiento de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de residuos radiactivos se licenciará a través de un nuevo tipo de autorización (denominada "autorización de desmantelamiento y cierre", y posterior "declaración de cierre"); asimismo, establece que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica durante el desmantelamiento y cierre de la instalación y vigilancia

posterior al cierre, incluyendo el alcance y contenido de la demostración o estudio de la seguridad en cada etapa, se regularán mediante Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear (artículo 12.g del R.I.N.R. consolidado).

Teniendo en cuenta esto, y que el Consejo de Seguridad Nuclear transmitió con posterioridad a ENUSA que los aspectos concretos para revisar la documentación de apoyo a la solicitud de desmantelamiento deberían ser aclarados previamente en reuniones monográficas con su cuerpo técnico, no estando disponible, además, en esas fechas la citada Instrucción, y no habiéndose concretado el proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la Planta, ENUSA consideró necesario ampliar el plazo fijado para la presentación de la nueva solicitud de autorización del desmantelamiento con la documentación adecuada a los nuevos requerimientos. Por ello, el 10 de julio de 2014 se solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas la concesión de una prórroga adicional de un año (hasta el 14 de septiembre de 2015), para poder clarificar la aplicación del nuevo Real Decreto 102/2014 y disponer, en tiempo, de las instrucciones, guías y evaluaciones previas del Consejo de Seguridad Nuclear, con el fin de presentar la nueva solicitud de desmantelamiento con los documentos reglamentarios revisados de acuerdo con todo ello. Esta prórroga fue aprobada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 septiembre de 2014, dando de plazo hasta el 14 de septiembre de 2015 para la presentación de la nueva solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (actividades de la primera fase de desmantelamiento).

En cumplimiento de lo requerido por esa Dirección General en sus escritos citados anteriormente, con fecha 11 de septiembre de 2015, se presentó la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio para la primera fase del mismo, denominada FASE I, según lo requerido en el artículo 30 del Real Decreto. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el Real Decreto 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado). Una

vez evaluada por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió varias peticiones de información adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas[5], solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos. La nueva documentación, una vez revisada de acuerdo con ello y actualizada a la fecha de edición, se envió el 22 de diciembre de 2017, a excepción del Documento J) Estudio Económico del Proceso de desmantelamiento por considerar que no era relevante su actualización en aspectos técnicos, radiológicos o de seguridad.

La evaluación de los nuevos documentos por dicho Organismo dio lugar a otra petición de información adicional, remitida en abril de 2019[6]. Para dar cumplimiento a lo requerido en ella, el 12.01.2021 se enviaron al Consejo de Seguridad Nuclear y al Ministerio para La Transición Ecológica y Reto Demográfico las nuevas Propuestas de Revisión de los documentos asociados a la solicitud de la autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (Fase I), emitidos con fecha de Diciembre de 2020. Los documentos enviados fueron:

Tabla 2 Documentos asociados a la solicitud de la autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus

Documento		Propuesta de revisión
A	ESTUDIO DE SEGURIDAD	
A.1	ESTUDIO DESCRIPTIVO	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
A.2	PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
A.3	ANÁLISIS DE SEGURIDAD	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
A.4	ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
B	REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
C	ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
D	PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR	PROPUESTA 4 DE REVISIÓN 0
E	MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
F	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	PROPUESTA 4 DE REVISIÓN 0
G	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS	PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0
J	ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO	PROPUESTA 2 DE REVISIÓN 0

Fuente: ENUSA

[5] P.I.A.-I: Escrito CSN/C/DPR/17/65 de 23.04.17; P.I.A.-II: Escrito CSN/C/DPR/17/159 de 12.07.17; P.I.A.-III: Escrito CSN/C/DPR/17/232 de 30.10.17; y P.I.A.-IV: Escrito CSN/C/DPR/16/197 de 29.07.16.

[6] P.I.A.-V: Escrito CSN/C/DPR/QUE/19/01 de 04.04.19.

Posteriormente fue enviado el Documento I) Plan de Restauración del Emplazamiento (Propuesta 3 de Revisión 0) en Octubre de 2023 que había quedado pendiente.

Los datos incluidos se actualizaron a 31.12.19, por estar disponibles y aportar la información por años completos. Asimismo, se modificaron y actualizaron otros aspectos conforme a la evolución de la instalación, y según cambios organizativos de la empresa, de normativa o instrucciones del CSN, etc., que se produjeron respecto a la edición de diciembre de 2017. También se corrigieron erratas o errores detectados y, en su caso, se mejoró la redacción de algún párrafo.

1.5.2 TRÁMITES ADMINISTRATIVOS RELACIONADOS CON EL PROCESO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS

En el año 1989 se presentó el Estudio de Impacto ambiental del Proyecto Quercus, en paralelo a la Solicitud de Autorización de Construcción de la Planta Quercus, del que se obtuvo la Declaración de Impacto Ambiental el 8 de mayo de 1990, siendo publicada en el B.O.E. de 25 de junio de 1990, como Anejo II de la Orden Ministerial de 18 de junio de 1990 por la que se otorgaba la autorización de construcción de la Planta.

En septiembre de 2015 se presentó por primera vez el documento "*Estudio de Impacto Ambiental de la Fase I del Proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (Saelices El Chico, Salamanca)*", en paralelo a la documentación preceptiva de la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta (Fase I), conforme a lo establecido en el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas y modificaciones posteriores: Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, y Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos. Se hizo como ampliación del presentado en el año 1989, en paralelo a la solicitud de Autorización de Construcción de la Planta Quercus y que dio lugar a la Declaración de Impacto Ambiental de 8 de mayo de 1990, como Anejo II de la Orden Ministerial de 18 de junio de 1990 por la que se otorgaba la

autorización de construcción de la Planta (publicada en el B.O.E. de 25 de junio de 1990). Dicho Estudio ya contemplaba el cierre de las instalaciones, pero, dado que, desde entonces, se habían producido cambios en el nivel de protección de las áreas del entorno, así como en la normativa ambiental y radiológica, se presentó nuevamente el Estudio incorporando las modificaciones pertinentes.

Posteriormente, en febrero de 2016, se editó una nueva versión del Estudio, para completar la información enviada anteriormente, que se remitió para su tramitación, sustituyendo el documento de septiembre de 2015.

Con fecha 7 de abril de 2016 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 84 el Anuncio de la Dependencia de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Salamanca, por el que se somete a información pública el "*Estudio de Impacto Ambiental de la Fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)*".

Por parte del, entonces, Ministerio de Industria, Energía y Turismo (Subdirección de Energía Nuclear de la Dirección General de Política Energética y Minas) se solicitó, a través de la Dependencia de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Salamanca, alegaciones al "*Estudio de Impacto Ambiental de la Fase I de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio*", de acuerdo a lo estipulado en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en el trámite correspondiente de información pública y de consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas, según lo previsto en su artículo 33.2. De todas ellas, sólo los organismos oficiales siguientes emitieron informes con alegaciones o condiciones, no oponiéndose ninguna a la ejecución del proyecto:

- Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León, en Salamanca.
- Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, en Salamanca.
- Confederación Hidrográfica del Duero.

- Consejo de Seguridad Nuclear.

Estas alegaciones fueron consideradas e incorporadas al estudio de impacto ambiental, por lo que dicho estudio, así como el resultado de la información pública y el proyecto técnico del expediente se recibió en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, y Medio Natural con fecha de 20 de febrero de 2017, con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Con fecha 23 de marzo de 2018 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 72 la Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico, Salamanca (ver Anexo I). En dicha Resolución se formuló **declaración de impacto ambiental favorable** a la realización del proyecto Fase I desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio TM Saelices el chico (Salamanca), al concluirse que no producirá impactos adversos significativos, siempre y cuando se llevase a cabo la alternativa seleccionada y en las condiciones señaladas en el análisis técnico resultado de la evaluación practicada.

Es por esto por lo que se considera necesario elaborar y presentar una actualización del anterior Estudio de Impacto Ambiental, incorporando las modificaciones, en algunos casos sustanciales (entre ellas, las mayores dimensiones del recinto de confinamiento y la ampliación de la era de lixiviación estática y que en esta edición no se desmantelará la barrera de confinamiento final) que ha sufrido el proyecto de desmantelamiento y revisando y actualizando el marco legal aplicable, entre otros aspectos.

1.5.3 PRINCIPALES CAMBIOS REALIZADOS AL PROYECTO Y A LA EVALUACIÓN AMBIENTAL REALIZADA EN 2016 (Ref:SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD).

Se detallan a continuación los principales cambios realizados en relación con el proyecto de desmantelamiento anterior y su evaluación ambiental:

Tabla 3 Principales modificaciones del presente EsIA respecto al EsIA previo

Apartado	Descripción de la modificación
1.6 y 3	Revisión del resumen del desmantelamiento previsto, señalando que la Barrera Final de confinamiento y algunas balsas se mantienen operativas hasta la Fase III.
2	Actualización del marco normativo.
3.2	Revisión de las coordenadas geográficas de referencia de la Planta tras el proceso de regularización de los distintos sistemas que han venido usándose históricamente en el Centro.
3.6	Inclusión de una nueva alternativa de proyecto, similar a la Alternativa 2 presentada anteriormente y en la misma ubicación pero de mayores dimensiones tras la actualización del volumen de materiales que será necesario confinar y en el que se incluirán los residuos de obra civil, fundamentalmente hormigones y ladrillo.
3.7	Descripción de la alternativa de proyecto.
3.8	Inclusión de cronograma de la Fase I del desmantelamiento
4	Inclusión de un apartado de delimitación de la zona de estudio considerada para la realización del Inventario Ambiental
5	Actualización del inventario ambiental
6	Actualización de las acciones del proyecto (incluyendo la modificación de zonas de préstamo previstas en el EsIA de 2017) y de los factores ambientales de acuerdo con los designados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y modificaciones posteriores.
7	Actualización de la valoración de impactos
8	Inclusión de un apartado de análisis de vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y catástrofes conforme la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental y modificaciones posteriores.
9	Actualización de la valoración de impactos radiológicos realiza por ENUSA conforme al nuevo proyecto de desmantelamiento.
10	Inclusión de la revegetación de las futuras áreas de préstamos como medida correctora y establecimiento de medidas compensatorias.

Apartado	Descripción de la modificación
11	Inclusión de cinco nuevas medidas en el PVA: Control de la gestión de los residuos, control de la estabilidad geotécnica de los taludes y de la integridad de los materiales de sellado, control de calidad de las aguas superficiales y subterráneas, control de los sistemas de drenaje, control de lixiviados.
10 y 11	Inclusión de valoración económica de las medidas preventivas y correctoras.

1.6.PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO GLOBAL DE LA PLANTA QUERCUS

La nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta Quercus requiere, por la entrada en vigor del Real Decreto 102/2014 de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos, que se tramite como solicitud de autorización de "desmantelamiento y cierre", en lugar de "desmantelamiento y clausura", como se había considerado hasta entonces.

El objetivo final que se persigue, en cualquier caso, es que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento, ejecutando sus respectivos programas de vigilancia y control.

La existencia de drenajes ácidos de mina, afectando a la calidad de las aguas del emplazamiento compartido, condiciona el desmantelamiento de la Planta Quercus. Si bien, inicialmente, se había previsto realizarlo de forma completa en una fase, al ser necesario mantener operativa la mayor parte de la infraestructura de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas hasta que su calidad permita su derivación directa a cauces públicos, el proceso de desmantelamiento se abordará en varias fases.

Según lo indicado en el artículo 32 del R.I.N.R., cada una de ellas incluirá el planteamiento general de la totalidad del mismo, delimitando las fases contempladas con el alcance de cada

una, que será detallado para la fase cuya autorización se solicite y más general para las siguientes, de acuerdo con la información disponible en el momento, así como la descripción del estado previsto de la Instalación durante y después del desarrollo de las mismas. Así, para la ejecución de cada fase sucesiva, se presentará una nueva solicitud de autorización con carácter previo.

Durante las distintas fases coexistirán las actividades ligadas al proceso de desmantelamiento propiamente dicho con las de gestión de aguas y otras asociadas, así como las derivadas de la vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras e instalaciones existentes sometidas a control regulador. El proceso es dinámico, pues, dependiendo de los estudios y de los resultados de las actuaciones que se vayan efectuando, podrían replantearse las mismas. Se justificarán las posibles alternativas que, en principio, se prevean y contemplen para la Fase I, detallándose en los documentos correspondientes.

Las principales estructuras e instalaciones componentes de la Planta afectadas por el desmantelamiento son las siguientes:

- Parcela de Proceso e instalaciones asociadas, Barrera Final de Confinamiento y la Sección de Tratamiento de Aguas del Dique (TAD).
- Era de Lixiviación Estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.
- Dique de Estériles.
- Planta de Tratamiento de Aguas de la Corta (TAC), incluida la antigua Sección de Cambio de Ión.
- Balsas de Almacenamiento de aguas de gran Capacidad: BAC (balsa de aguas de la corta) y BRV (balsa de regulación de vertidos).

A continuación, se describe brevemente el proceso de desmantelamiento durante cada una de las fases previstas, detallándose las principales actuaciones para cada una de ellas, especialmente en el caso de la Fase I, objeto de evaluación en el presente documento.

1.6.1 FASE I

Afecta al desmantelamiento de las siguientes instalaciones y estructuras:

- Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Equipos interiores y exteriores de la etapa de Cambio de Ión perteneciente a la sección TAC (Filtración y cambio iónico de las aguas contaminadas).
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.

Todas las secciones que formaban parte del proceso de fabricación de concentrados de uranio, situadas en la Parcela de Proceso, junto con la sección de cambio de ion, serán objeto del desmantelamiento descrito en la presente Solicitud.

La sección de Tratamiento de Aguas de Corta (T.A.C), será desmantelada con posterioridad al conjunto de las instalaciones, dadas las necesidades de acondicionar las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento.

Las secciones objeto de desmantelamiento consideradas en la primera fase son, por tanto:

- Lixiviación dinámica
- Lavado en contra-corriente
- Clarificación
- Neutralización y caustificación
- Extracción con disolventes
- Precipitación
- Secado y envasado

- Lixiviación estática Era Quercus
- Cambio de ion
- Servicios auxiliares

Genéricamente, las principales actividades previstas son:

- Demolición, desmontaje, descontaminación, manipulación, transporte y retirada de materiales de las instalaciones industriales de proceso.
- Construcción del recinto de confinamiento de dichos materiales, estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Extendido y acondicionamiento de la Era de lixiviación estática.
- Gestión de aguas (recogida, almacenamiento, tratamiento y vertido) y de residuos radiactivos secundarios (disposición).
- Rehabilitación de la zona de la Parcela de Proceso afectada por las actividades de esta primera fase.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras e instalaciones remanentes.

Debe señalarse que en la Fase I no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica para su gestión por vías convencionales.

De modo resumido, las principales actividades de desmantelamiento previstas en las estructuras afectadas son las siguientes:

- <u>Recinto de confinamiento</u>:

- Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.

- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
- Sellado y acondicionamiento del terreno para posterior desarrollo de vegetación.

- <u>Parcela de Proceso:</u>

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de las instalaciones industriales de proceso (equipos, estructuras, etc.).
- Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.
- Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal, bien sea como residuos radiactivos (si proceden de Zona de Residuos radiactivos, ZRR) o como residuos convencionales (si proceden de Zona de Residuos Convencionales, ZRC).
- Transporte y depósito de los materiales residuales radiactivos en el recinto de confinamiento. (Los equipos que presenten baja actividad radiológica, y sean de interés, podrán ser descontaminados para su reutilización posterior dentro o fuera de la Instalación. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente).
- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.
- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados y transporte y depósito en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles y/o en el recinto de confinamiento.
- Relleno de zonas topográficas deprimidas (por el desmantelamiento de balsas desmanteladas, retirada de componentes, etc.) con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.

- Cubrimiento de las zonas de implantación de las instalaciones desmanteladas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y acondicionamiento para posterior desarrollo de vegetación.

- <u>Etapa de Cambio de Ion:</u>

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
- Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, de los equipos y materiales afectados.
- Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
- Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

- <u>Era de lixiviación estática:</u>

- Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.
    - Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
    - Cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental que, podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
    - Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
    - Acondicionamiento para posterior desarrollo de vegetación.

Permanecerán sin desmantelar, y plenamente operativos, las siguientes estructuras de la Planta, además de los edificios (oficinas, almacenes, laboratorios, etc.) e infraestructuras

convencionales (subestaciones eléctricas, sistemas contraincendios, etc.) que den soporte a las actividades a desarrollar:

- Dique de estériles.
- Barrera final de confinamiento[7].
- Sección de acondicionamiento de efluentes de la planta TAC.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad BAC y BRV.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV) y otras para diferentes usos (contraincendios, captación y distribución de agua de río, control de vertido) ubicadas en la Parcela de proceso.

Paralelamente, se seguirán desarrollando las actuaciones encaminadas a la remediación de los drenajes ácidos en mina, mediante la aplicación de suelos artificiales (tecnosoles), como principal actuación por los resultados previstos que ofrece, junto con otras que se consideren apropiadas.

Cuando finalice esta primera fase se presentará a los organismos competentes:

- La documentación *as built* de final de obra de la Fase I.
- La solicitud de autorización de la siguiente fase de desmantelamiento y cierre (Fase II), con las Propuestas de los documentos reglamentarios aplicables para la misma y la propuesta del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I.

1.6.2 FASE II

Esta fase puede considerarse, realmente, una "interfase", por abarcar el periodo comprendido entre las dos fases con actividades propias de desmantelamiento (Fases I y III, de

[7] La razón por la que esta estructura se mantiene operativa hasta la Fase III es que podría utilizarse, sólo como último recurso y de modo excepcional, para almacenar temporalmente aguas procedentes del Dique de estériles, si hubiera peligro inminente de rebose y descarga accidental al río, por una subida de su nivel de embalse como consecuencia de situaciones extraordinarias (como, por ejemplo, condiciones meteorológicas muy adversas).

desmantelamiento activo). Dará comienzo tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y estructuras incluidas en la Fase I anterior, una vez sea aprobada, y concluirá cuando, después de que se haya conseguido que la calidad de las aguas generadas en el emplazamiento permita su descarga directa a cauces públicos, se obtenga la autorización para iniciar la Fase III. Incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras desmanteladas de la Fase I.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras remanentes.
- Rehabilitación pendiente, en su caso, del emplazamiento afectado por las actividades de desmantelamiento de la Fase I.
- Gestión de aguas y de los residuos radiactivos secundarios generados.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) Estructuras desmanteladas en la Fase I: vigilancia y control, y comprobación de los objetivos estructurales y radiológicos fijados.
b) Estructuras, instalaciones y sistemas remanentes: vigilancia, control, mantenimiento y cumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento que apliquen en cada caso a los sistemas de seguridad remanentes (Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y sistema de efluentes líquidos, principalmente).
c) Aguas: eliminación por tratamiento fisicoquímico de los drenajes ácidos de mina, y aguas de escorrentía y filtración almacenados en las estructuras principales, en la planta TAC y gestión de los lodos neutralizados, que se enviarán y depositarán en el Dique de estériles.

En paralelo continuarán las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, principalmente, mediante la aplicación de tecnosoles.

Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas generadas en el emplazamiento para que puedan derivarse directamente a cauces públicos, se presentará la solicitud de autorización de la Fase III para abordar el desmantelamiento de las últimas estructuras e instalaciones remanentes, con la documentación preceptiva (Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma).

1.6.3 FASE III

Las actividades de desmantelamiento afectarán a las estructuras remanentes no desmanteladas e incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras adaptados al avance del desmantelamiento.
- Desmantelamiento de las estructuras e instalaciones remanentes y gestión de los residuos radiactivos generados:
  - Acondicionamiento del Dique de estériles como estructura para la disposición final de residuos radiactivos.
  - Construcción de un recinto para albergar los materiales residuales generados y estabilización y acondicionamiento del mismo.
  - Acondicionamiento de la Barrera final de confinamiento.
  - Desmantelamiento de la planta TAC de tratamiento de aguas.
  - Desmantelamiento de las tuberías de gestión de aguas.
  - Desmontaje y retirada de las balsas de gran capacidad (BAC y BRV) y de otras balsas remanentes (por ejemplo, la balsa ZZ, las balsas de control de vertido, etc.) y posterior acondicionamiento y rehabilitación de las zonas de implantación.
- Gestión de los residuos radiactivos secundarios generados, en su caso.
- Vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras desmanteladas.
- Verificación final de estado del emplazamiento y condiciones radiológicas finales de las áreas con restricción de uso y de las que pudieran liberarse, total o parcialmente, tras la declaración de cierre.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

- Sección de acondicionamiento de efluentes TAC:

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje de las instalaciones.
  - Desclasificación, en su caso, de equipos y materiales.
  - Corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de equipos resultantes del proceso.
  - Transporte y depósito, en su caso, en un nuevo recinto de confinamiento de equipos y materiales residuales. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente.
  - Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos en el Dique de estériles o en el recinto de confinamiento construido al efecto.
  - Limpieza y/o retirada de suelos contaminados, transporte y depósito en destino final.
  - Acondicionamiento de la zona afectada: cubrimiento con material detrítico y revegetación.

- Recinto de confinamiento:

- Construcción en un emplazamiento seleccionado (zona próxima a la planta TAC, Dique de estériles, etc.).
- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de los equipos, componentes, piezas, etc. de la planta TAC, así como de las tuberías y balsas de gestión de aguas y de los suelos procedentes de la limpieza de las zonas afectadas.

- Acondicionamiento final según ubicación: cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, revegetación, etc.

  - <u>Balsas BAC y BRV de gran capacidad y otras balsas remanentes:</u>

    - Desmontaje de tuberías, pasarelas, plataformas, etc. y transporte y depósito en el recinto de confinamiento.
    - Limpieza y retirada de las láminas de PEHD o de las costras salinas formadas en su interior.
    - Transporte y depósito de los materiales retirados en el recinto de confinamiento.
    - Acondicionamiento de las superficies de las zonas de implantación afectadas: retirada de suelos impactados y cubrimiento, en su caso, con material detrítico. Las balsas de menor capacidad, según su utilización y estado final, podrían dejarse para depósito y aprovechamiento de aguas limpias de la finca.
    - Revegetación.

  - <u>Dique de estériles:</u>

    - Acondicionamiento como estructura para la disposición final de los residuos radiactivos depositados en el mismo, que conllevará las actuaciones que sean necesarias según el estado final del Dique, los materiales almacenados y la alternativa seleccionada para su clausura.

  - <u>Barrera final de confinamiento:</u>

    - Excavación para permitir la evacuación de las aguas de escorrentía de la cuenca de la Parcela de Proceso y evitar embalses no deseados,

desmantelando la balsa ZZ como el resto de las balsas (retirada de la lona y suelos afectados, relleno con material detrítico y revegetación).

Cuando finalicen los trabajos se presentará la documentación *as built* de final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento del desmantelamiento, que integrará en un único programa los correspondientes a todas las Fases.

En el cronograma siguiente se observa el desarrollo inicialmente previsto de las actividades genéricas de desmantelamiento y cierre, incluyendo el proceso de licenciamiento (iniciado con la presentación de la solicitud de autorización en septiembre de 2015) y que abarca, por tanto, las etapas de cese definitivo de explotación, fases del desmantelamiento, periodos de cumplimiento del desmantelamiento, declaración de cierre y vigilancia institucional.

Tabla 4 Cronograma del Proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus (Fases I, II y III)

ETAPAS / ACTIVIDADES	Cese definitivo de Explotación	Desmantelamiento				Cierre	Vigilancia institucional
		Fase I	Fase II	Fase III	Periodo de cumplimiento global		
			Periodo de cumplimiento Fase I				
Vigilancia, control y mantenimiento de estructuras							
Gestión para eliminación de aguas (tratamiento químico y evaporación natural)							
Actuaciones para remediación de drenajes ácidos (aplicación de tecnosoles, obras y otras)							
Desmantelamiento de instalaciones (diferentes en cada fase)							
Programa de vigilancia y control del desmantelamiento			(1)		(2)		
Declaración de cierre							
Programa de vigilancia y control a largo plazo							

(1) Correspondiente a las estructuras desmanteladas en la Fase I.

(2) Correspondiente a la totalidad del desmantelamiento de la planta Quercus (Fases I, II y III).

Fuente: ENUSA. (Documento A.2)

2. MARCO NORMATIVO

2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

2.1.1. AGUAS

- Directiva del Consejo 91/271/CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.
- Directiva 98/15/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Corrección de errores de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Decisión nº 2455/2001/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001, por la que se aprueba la lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Reglamento (CE) nº 1882/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de septiembre de 2003 sobre la adaptación a la Decisión 1999/468/CE del Consejo de las disposiciones relativas a los comités que asisten a la Comisión en el ejercicio de sus competencias de ejecución previstas en los actos sujetos al procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado CE.
- Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2008/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2008, que modifica la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, por lo que se refiere a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión.
- Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Directiva 90/2009, de 31 de julio de 2009, por la que se establecen, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas.
- Directiva 39/2013, de 12 de agosto 8 de 2013, por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2014/101/UE de la Comisión, de 30 de octubre de 2014, que modifica la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

- Decisión de Ejecución de la Comisión 2014/431/UE, de 26 de junio de 2014, relativa a los modelos de presentación de los informes sobre los programas nacionales de aplicación de la Directiva 91/271/CEE del Consejo.
- Decisión de Ejecución (UE) 2022/1307 de la Comisión de 22 de julio de 2022 por la que se establece una lista de observación de sustancias a efectos de seguimiento a nivel de la Unión en el ámbito de la política de aguas, de conformidad con la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

2.1.2. ATMÓSFERA

Contaminación atmosférica

- Decisión 2002/358/CE del Consejo, de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.
- Decisión 2006/944/CE de la Comisión, de 14 de diciembre de 2006 por la que se determinan los respectivos niveles de emisión asignados a la Comunidad y a cada uno de sus Estados miembros con arreglo al Protocolo de Kioto de conformidad con la Decisión 2002/358/CE del Consejo.
- Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

- Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE.
- Reglamento (UE) nº 582/2011 de la Comisión, de 25 de mayo de 2011, por el que se aplica y se modifica el Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y por el que se modifican los anexos I y III de la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) nº 1024/2012 y (UE) nº 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE.
- Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.
- Reglamento delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, por el que se complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.
- Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión, de 1 de junio de 2017, que complementa el Reglamento (CE) nº 715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el

acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos, modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (CE) nº 692/2008 y (UE) nº 1230/2012 de la Comisión y deroga el Reglamento (CE) nº 692/2008 de la Comisión.

- Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO2 y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) nº 582/2011 de la Comisión.
- Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 715/2007 y (CE) nº 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE.
- Reglamento delegado (UE) 2018/987 de la Comisión, de 27 de abril de 2018, por el que se modifica y corrige el Reglamento delegado (UE) 2017/655, por el que se complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.
- Reglamento (UE) 2021/1068 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de junio de 2021 por el que se modifica el Reglamento (UE) 2016/1628 en lo que respecta a sus disposiciones transitorias aplicables a determinadas máquinas equipadas con motores que se encuentren en intervalos de potencia superior o igual a 56 kW e inferior a 130 kW, y superior o igual a 300 kW, con el fin de hacer frente al impacto de la crisis de la COVID-19.
- Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión de 1 de agosto de 2022 por el que se aplica el Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al rendimiento de los remolques pesados con respecto a su influencia en las emisiones de CO2, el consumo de combustible, el consumo de energía y la

autonomía con cero emisiones de los vehículos de motor, y por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/683.

- Reglamento delegado (UE) 2022/2387 de la Comisión de 30 de agosto de 2022 por el que se modifica el Reglamento delegado (UE) 2017/655 en lo que respecta a la adaptación de las disposiciones sobre la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en máquinas móviles no de carretera para incluir motores con una potencia inferior a 56 kW y superior a 560 kW.
- Corrección de errores del Reglamento Delegado (UE) 2022/2387 de la Comisión de 30 de agosto de 2022 por el que se modifica el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 en lo que respecta a la adaptación de las disposiciones sobre la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en máquinas móviles no de carretera para incluir motores con una potencia inferior a 56 kW y superior a 560 kW.
- Reglamento (UE) 2023/443 de la Comisión, de 8 de febrero de 2023, por el que se modifica el Reglamento (UE) 2017/1151 en lo relativo a los procedimientos de homologación de tipo en materia de emisiones para turismos y vehículos comerciales ligeros.
- Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2023, relativo a las máquinas, y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo.
- Reglamento (UE) 2024/573 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre los gases fluorados de efecto invernadero, por el que se modifica la Directiva (UE) 2019/1937, y se deroga el Reglamento (UE) nº 517/2014.
- Reglamento (UE) 2024/590 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de febrero de 2024, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1005/2009.
- Reglamento (UE) 2024/1257 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativo a la homologación de tipo de los vehículos de motor y los motores y de los sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a esos

vehículos en lo que respecta a sus emisiones y a la durabilidad de las baterías (Euro 7), por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 715/2007 y (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, el Reglamento (UE) nº 582/2011 de la Comisión, el Reglamento (UE) 2017/1151 de la Comisión, el Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión y el Reglamento de Ejecución (UE) 2022/1362 de la Comisión

Contaminación acústica

- Directiva 70/157/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor, y sus adaptaciones al progreso técnico
- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Corrección de errores de la Directiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2005, por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Reglamento (UE) n °540/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, sobre el nivel sonoro de los vehículos de motor y de los sistemas silenciadores de recambio, y por el que se modifica la Directiva 2007/46/CE y se deroga la Directiva 70/157/CEE Texto pertinente a efectos del EEE.

- Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Corrección de errores de la Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) 2019/1010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo a la adaptación de las obligaciones de información en el ámbito de la legislación relativa al medio ambiente y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 166/2006 y (UE) nº 995/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE y 2010/63/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, los Reglamentos (CE) nº 338/97 y (CE) nº 2173/2005 del Consejo, y la Directiva 86/278/CEE del Consejo.
- Directiva (UE) 2020/367 de la Comisión de 4 de marzo de 2020 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al establecimiento de métodos de evaluación para los efectos nocivos del ruido ambiental.
- Directiva delegada (UE) 2021/1226 de la Comisión de 21 de diciembre de 2020 por la que se modifica, para adaptarlo al progreso científico y técnico, el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en cuanto a los métodos comunes para la evaluación del ruido.
- Reglamento Delegado (UE) 2024/1208 de la Comisión, de 16 de noviembre de 2023, por el que se modifica la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los métodos para medir el ruido aéreo emitido por las máquinas de uso al aire libre.
- Corrección de errores del Reglamento Delegado (UE) 2024/1208 de la Comisión, de 16 de noviembre de 2023, por el que se modifica la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los métodos para medir el ruido aéreo emitido por las máquinas de uso al aire libre.

Contaminación electromagnética

- Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición al público en general de campos electromagnéticos (0Hz a 300GHz).
- Corrección de errores de la Recomendación 1999/519/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0Hz a 300 GHz).

2.1.3. IMPACTO AMBIENTAL

- Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo (Convenio de Espoo), de 25 de febrero de 1991. (Firma el 20-10-97 y enmiendas posteriores.
- Decisión 2008/871/CE del Consejo, de 20 de octubre de 2008, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo sobre evaluación estratégica del medio ambiente de la Convención de Espoo de 1991 de la CEPE/ONU sobre la evaluación del impacto ambiental en un contexto transfronterizo.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (DO L 197 de 21.7.2001, pp. 30-37).
-
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Instrumento de Aceptación de la Enmienda al Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecha en Sofía el 27 de febrero de 2001.
- Directiva 35/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, que establece la participación del público en la elaboración de ciertos planes y

programas relativos al medio ambiente y que modifica en lo referente a participación ciudadana y acceso a la justicia las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.

- Instrumento de aceptación de la Enmienda al Convenio sobre evaluación del impacto en el medio ambiente en un contexto transfronterizo, hecha en Cavtat (Croacia) el 4 de junio de 2004.
- Directiva 92/2011/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 52/2014/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

2.1.4. RADIACTIVIDAD

- Reglamento (CE) nº 1209/2000 de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por el que se determinan los procedimientos de ejecución de la obligación de comunicación establecida en el artículo 41 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica..
- Decisión 2005/84/Euratom del Consejo, de 24 de enero 2005, por la que se aprueba la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la "Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos".
- Reglamento (Euratom) nº 302/2005, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de febrero de 2005, relativo a la aplicación del control de seguridad de Euratom.
- Decisión 2005/844/Euratom de la Comisión, de 25 de noviembre de 2005, relativa a la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la Convención sobre la pronta notificación de accidente nucleares.

- Decisión 2005/845/Euratom de la Comisión, de 25 de noviembre de 2005, relativa a la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica.
- Recomendación de la Comisión, de 15 de diciembre de 2005, sobre Directrices para la aplicación del Reglamento (Euratom) nº 302/2005, relativo a la aplicación del control de seguridad de Euratom [notificada con el número C(2005) 5127].
- Directiva 2006/117/Euratom del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativa a la vigilancia y al control de los traslados de residuos radiactivos y combustible nuclear gastado.
- Decisión 2008/99/CE,Euratom de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007, relativa a la adhesión de la Comunidad Europea de la Energía Atómica a la Convención sobre la protección física de los materiales nucleares y las instalaciones nucleares.
- Decisión 2008/312/Euratom de la Comisión, de 5 de marzo de 2008, por la que se establece el documento uniforme para la vigilancia y el control de los traslados de residuos radiactivos y combustible gastado a que se refiere la Directiva 2006/117/Euratom del Consejo.
- Corrección de errores de la Decisión 2008/312/Euratom de la Comisión, de 5 de marzo de 2008, por la que se establece el documento uniforme para la vigilancia y el control de los traslados de residuos radiactivos y combustible gastado a que se refiere la Directiva 2006/117/Euratom del Consejo.
- Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, de 25 de junio de 2009, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.
- Directiva 2011/70/Euratom del Consejo, de 19 de junio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos.
- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas

89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom.

- Directiva 2014/87/Euratom del Consejo, de 8 de julio de 2014, por la que se modifica la Directiva 2009/71/Euratom, por la que se establece un marco comunitario para la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.
- Reglamento (Euratom) 2021/948 del Consejo de 27 de mayo de 2021 por el que se establece un Instrumento Europeo de Cooperación Internacional en materia de Seguridad Nuclear que complementa el Instrumento de Vecindad, Cooperación al Desarrollo y Cooperación Internacional - Europa Global sobre la base del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea de la Energía Atómica y por el que se deroga el Reglamento (Euratom) nº 237/2014.

2.1.5. RECURSOS NATURALES

- Decisión 82/72/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa (Convenio de Berna).
- Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre (Convención de Bonn).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres.
- Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.
- Decisión del Consejo, de 21 de diciembre de 1998, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad, de la modificación de los anexos II y III del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del Convenio.

- Decisión de la Comisión de 28 de marzo de 2008 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la primera lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2013/17/UE del Consejo, de 13 de mayo de 2013, por la que se adaptan determinadas directivas en el ámbito del medio ambiente, con motivo de la adhesión de la República de Croacia.

2.1.6. RESIDUOS

- Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 96/59/CE del Consejo, de 16 de septiembre de 1996, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y policlorotercenilos (PCB/PCT).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Corrección de errores de la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- Decisión 2001/119/CE de la Comisión, de 22 de enero de 2001, que modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la

Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.

- Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE. Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y sus residuos y por la que se deroga la Directiva 91/157/CEE.
- Reglamento (CE) nº 1418/2007 de la Comisión, de 29 de noviembre de 2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (Deroga las Directivas 75/439/CEE, 91/689/CEE y 2006/12/CE a partir del 12 de diciembre de 2010).
- Decisión 2009/360/CE de la Comisión, de 30 de abril de 2009, por la que se completan los requisitos técnicos para la caracterización de los residuos establecidos en la

Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

- Reglamento (UE) nº 333/2011 del Consejo, de 31 de marzo de 2011, por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2011/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Directiva 2013/2/UE, de 7 de febrero de 2013, que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.
- Reglamento (UE) nº 733/2014 de la Comisión, de 24 de junio de 2014, que modifica el Reglamento (CE) nº 1418/2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos a determinados países no miembros de la OCDE.
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Corrección de errores de la Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva (UE) 2018/849 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifican la Directiva 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2006/66/CE relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Corrección de errores de la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- Directiva (UE) 2018/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Decisión de Ejecución (UE) 2018/1147 de la Comisión, de 10 de agosto de 2018, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el tratamiento de residuos, de conformidad con la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo [notificada con el número C(2018) 5070].
- Directiva Delegada (UE) 2023/544 de la Comisión de 16 de diciembre de 2022 por la que se modifica la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a las exenciones relativas al uso de plomo en aleaciones de aluminio para fines de mecanizado, en aleaciones de cobre y en determinadas baterías.
- Reglamento (UE) 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, relativo a las pilas y baterías y sus residuos y por el que se modifican la Directiva 2008/98/CE y el Reglamento (UE) 2019/1020 y se deroga la Directiva 2006/66/CE.
- Corrección de errores del Reglamento (UE) 2023/1542 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de julio de 2023, relativo a las pilas y baterías y sus residuos y por el que se modifican la Directiva 2008/98/CE y el Reglamento (UE) 2019/1020 y se deroga la Directiva 2006/66/CE.
- Reglamento (UE) 2024/1157 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de abril de 2024, relativo a los traslados de residuos, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.° 1257/2013 y (UE) 2020/1056, y se deroga el Reglamento (CE) n.° 1013/2006Texto pertinente a efectos del EEE.
- Directiva (UE) 2024/884 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2024, por la que se modifica la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

- Directiva (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, por la que se modifican la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) y la Directiva 1999/31/CE del Consejo relativa al vertido de residuos.
- Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542 y se deroga la Directiva 2009/125/CE.

2.1.7. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Directiva 87/217/CEE del Consejo, de 19 de marzo de 1987, sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.
- Directiva 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la Directiva 85/337/CEE del Consejo, las Directivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2009/148/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales y emisiones derivadas de la cría de ganado (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE.
- Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.
- Decisión (UE) 2018/853 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifican el Reglamento (UE) nº 1257/2013 y las Directivas 94/63/CE y 2009/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 86/278/CEE y 87/217/CEE del Consejo, en lo que atañe a las normas de procedimiento en el ámbito de la información en materia de medio ambiente, y por la que se deroga la Directiva 91/692/CEE del Consejo.
- Reglamento (UE) 2019/1010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, relativo a la adaptación de las obligaciones de información en el ámbito de la legislación relativa al medio ambiente y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 166/2006 y (UE) nº 995/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE y 2010/63/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, los Reglamentos (CE) nº 338/97 y (CE) nº 2173/2005 del Consejo, y la Directiva 86/278/CEE del Consejo.
- Corrección de errores del Reglamento Delegado (UE) 2020/217 de la Comisión, de 4 de octubre de 2019, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y que corrige dicho Reglamento.

- Directiva (UE) 2023/2668 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de noviembre de 2023, por la que se modifica la Directiva 2009/148/CE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Directiva (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, por la que se modifican la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación) y la Directiva 1999/31/CE del Consejo relativa al vertido de residuos.

2.2. NORMATIVA ESTATAL

2.2.1. AGUAS

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Orden de 13 de marzo de 1989 por la que se incluye en la de 12 de noviembre de 1987, la normativa aplicable a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, del 11 de abril.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales.
- Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de cuenca.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Corrección de erratas del Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Corrección de errores del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el anexo II del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto-ley 10/2017, de 9 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 1/2018, de 6 de marzo, por la que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses.

- Real Decreto-ley 4/2022, de 15 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes de apoyo al sector agrario por causa de la sequía.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

2.2.2. SUELOS

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Corrección de errores de la Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

2.2.3. ATMÓSFERA

<u>Contaminación atmosférica</u>

- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de medio ambiente atmosférico.
- Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos

automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Resolución de 11 de septiembre de 2003, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de 25 de julio de 2003, del Consejo de ministros, por el que se aprueba el Programa nacional de reducción progresiva de emisiones nacionales de dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH_3).
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Orden ITC/3079/2005, de 3 de octubre, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Corrección de errores de la Orden ITC/3079/2005, de 3 de octubre, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Corrección de errores del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Corrección de errores del Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Orden PRA/905/2017, de 21 de septiembre, por la que se modifican los anexos I y II del Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Orden ICT/397/2020, de 30 de abril, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Corrección de erratas de la Orden ICT/397/2020, de 30 de abril, por la que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipo de

vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

- Ley 9/2020, de 16 de diciembre, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para intensificar las reducciones de emisiones de forma eficaz en relación con los costes.
- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Corrección de errores del Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

Contaminación acústica

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, de modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Corrección de errores de la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Contaminación electromagnética

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico,

restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas.

- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

2.2.4. IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2.2.5. RADIACTIVIDAD

- Ley 25/1964, de 29 de abril, de energía nuclear.
- Corrección de erratas de la Ley 25/1964, de 29 de abril, sobre energía nuclear.
- Orden de 27 de octubre de 1971 sobre excepciones de la clasificación de instalaciones radiactivas.
- Corrección de erratas de la Orden de 27 de octubre de 1971 sobre excepciones de la clasificación de instalaciones radiactivas.
- Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
- Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

- Corrección de errores del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.
- Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear.
- Corrección de errores del Real Decreto 1546/2004, de 25 de junio, por el que se aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear.
- Orden INT/1695/2005, de 27 de mayo, por la que se aprueba el Plan de Emergencia Nuclear del Nivel Central de Respuesta y Apoyo.
- Instrucción IS-07, de 22 de junio de 2005, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre campos de aplicación de licencias de personal de instalaciones radiactivas.
- Instrucción IS-08, de 27 de julio de 2005, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas, el asesoramiento específico en protección radiológica.
- Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- Instrucción IS-09 de 14 de junio de 2006, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se establecen los criterios a los que se han de ajustar los sistemas, servicios y procedimientos de protección física de las instalaciones y materiales nucleares.
- Ley 33/2007, de 7 de noviembre, de reforma de la Ley 15/1980, de 22 de abril, de creación del Consejo de Seguridad Nuclear.
- Instrucción IS-16, de 23 de enero de 2008, del CSN, por la que se regulan los periodos de tiempo que deberán quedar archivados los documentos y registros de las instalaciones radiactivas.
- Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre.
- Instrucción IS-18, de 2 de abril de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir, a los titulares de las instalaciones radiactivas, la notificación de sucesos e incidentes radiológicos.

- Instrucción IS-19, de 22 de octubre de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los requisitos del sistema de gestión de las instalaciones nucleares.
- Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.
- Real Decreto 40/2009, de 23 de enero, por el que se determinan los valores a aplicar para la financiación de los costes correspondientes a la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, y al desmantelamiento y clausura de instalaciones.
- Real Decreto 243/2009, de 27 de febrero, por el que se regula la vigilancia y control de traslados de residuos radioactivos y combustible nuclear gastado entre Estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad.
- Instrucción IS-24, de 19 de mayo de 2010, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se regulan el archivo y los periodos de retención de los documentos y registros de las instalaciones nucleares.
- Instrucción IS-26, de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.
- Real Decreto 1440/2010, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear.
- Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos.
- Instrucción IS-31, de 26 de junio de 2011, sobre los criterios para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares.
- Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
- Orden IET/1946/2013, de 17 de octubre, por la que se regula la gestión de los residuos generados en las actividades que utilizan materiales que contienen radionucleidos naturales.
- Instrucción IS-35, de 4 de diciembre de 2013, sobre tratamiento de las modificaciones de diseño de bultos de transporte de material radiactivo con certificado de aprobación

de origen español y de las modificaciones físicas o de operación que realice el remitente de un bulto sobre los embalajes que utilice.

- Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos.
- Real Decreto 177/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.
- Real Decreto 1086/2015, de 4 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas.
- Orden de ETU/1185/2017, de 21 de noviembre, por la que se regula la desclasificación de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares.
- Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- Corrección de errores del Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares.
- Real Decreto 451/2020, de 10 de marzo, sobre control y recuperación de las fuentes radiactivas huérfanas.
- Real Decreto 586/2020, de 23 de junio, relativo a la información obligatoria en caso de emergencia nuclear o radiológica.
- Instrucción IS-45, de 17 de noviembre de 2021, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre los requisitos de seguridad durante las fases de diseño, construcción y explotación de las instalaciones nucleares y radiactivas del ciclo del combustible nuclear, para prever su desmantelamiento y, en su caso, su desmantelamiento y cierre.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Corrección de errores de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

- Corrección de errores del Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, que deroga al Real Decreto 783/2001, Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.Real Decreto-ley 4/2024, de 26 de junio, por el que se prorrogan determinadas medidas para afrontar las consecuencias económicas y sociales derivadas de los conflictos en Ucrania y Oriente Próximo y se adoptan medidas urgentes en materia fiscal, energética y social.

2.2.6. RECURSOS NATURALES

- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, de Espacios Naturales, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir para

garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Corrección de errores del Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se

modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

2.2.7. RESIDUOS

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010).
- Corrección de errores de la Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y Aparatos que los Contengan (2001-2010).
- Corrección de erratas de la Resolución de 9 de abril de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 6 de abril de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Descontaminación y Eliminación de Policlorobifenilos (PCB), Policloroterfenilos (PCT) y aparatos que los contengan (2001-2010).
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de

Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.

- Corrección de errores del Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Corrección de errores del Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Resolución de 17 de mayo de 2012, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de convalidación del Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 731/2020, de 4 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Ley 30/2022, de 23 de diciembre, por la que se regulan el sistema de gestión de la Política Agrícola Común y otras materias conexas.
- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de

emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

- Corrección de errores del Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Orden PCM/814/2023, de 18 de julio, por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

2.2.8. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Orden de 21 de julio de 1982 sobre las condiciones en que deben realizarse los trabajos en que se manipula el amianto.
- Corrección de errores de la Orden de 21 de julio de 1982 sobre las condiciones en que deben realizarse los trabajos en que se manipula el amianto.
- Resolución de 30 de septiembre de 1982, de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueban las normas para la aplicación y desarrollo de la Orden sobre las condiciones en que deben realizarse los trabajos en los que se manipula el amianto.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, que impone limitaciones a la comercialización y el uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Corrección de errores del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

- Orden de 14 de diciembre de 1990 por la que se actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Corrección de erratas del Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención de reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Orden de 31 de agosto de 1992 por la que se actualiza el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificadas, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 387/1996, de 1 de marzo, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y por ferrocarril.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Corrección de errores del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Resolución de 18 de noviembre de 2010, por la que se aprueba la especificación técnica número 2004-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.4 letras a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l), m), y 5.5 letras a), b) y d) del apartado 5 de la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- Resolución de 18 de noviembre de 2010, por la que se aprueba la especificación técnica número 2010-1-01 "Inspección de cargadoras sobre ruedas" de la instrucción técnica complementaria 02.2.01 "Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo" del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobada por la Orden ITC/1607/2009, de 9 de junio.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y se desarrolla la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación.
- Orden PRE/2056/2013, de 7 de noviembre, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Corrección de errores del Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Resolución de 31 de octubre de 2018, de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, por la que se aprueba la tarifa de la aportación al Fondo de Compensación de Daños Medioambientales.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores.

- Real Decreto 524/2023, de 20 de junio, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Corrección de errores del Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.

2.2.9. OTRAS DISPOSICIONES

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación. (NCSR-02).
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementario MI-IP- 06 "*Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos*".
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Corrección de errores del Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

- Real Decreto-ley 20/2018, de 7 de diciembre, de medidas urgentes para el impulso de la competitividad económica en el sector de la industria y el comercio en España.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Corrección de errores de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Real Decreto 242/2022, de 5 de abril, por el que se modifican el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado por el Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, y el Real Decreto 284/2021, de 20 de abril, por el que se regula la cualificación inicial y la formación continua de los conductores de determinados vehículos destinados al transporte por carretera.
- Ley 1/2024, de 8 de febrero, de Transición Energética y Cambio Climático.
- Real Decreto 613/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL

2.3.1. AGUAS

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas.
- Decreto-ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.
- Ley 4/2024, de 9 de mayo, de medidas tributarias, financieras y administrativas.

2.3.2. ATMÓSFERA

- Decreto 124/2004, de 16 de diciembre, por el que se designa al órgano autonómico competente en materia de emisiones de gases de efecto invernadero y por el que se atribuye el ejercicio de la potestad sancionadora en dicha materia.

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Decreto-ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León.
- Ley 4/2012, de 16 de julio, de Medidas Financieras y Administrativas.
- Ley 9/2012, de 21 de diciembre, de Medidas Tributarias y Administrativas.
- Ley 7/2014, de 12 de septiembre, de Medidas sobre Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana, y sobre Sostenibilidad, Coordinación y Simplificación en Materia de Urbanismo.
- Ley 10/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Tributarias y de Financiación de las Entidades Locales vinculada a ingresos impositivos de la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 1/2021, de 22 de febrero, de Medidas Tributarias, Financieras y Administrativas.

2.3.3. IMPACTO AMBIENTAL

- Orden MAM/1221/2009, de 27 de mayo, por la que se establece la composición de las Ponencias Técnicas de las Comisiones Territoriales de Prevención Ambiental y de la Ponencia Técnica de la Comisión de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León.
- Decreto 32/2014, de 24 de julio, por el que se modifica el Decreto 24/2013, de 27 de junio, por el que se regulan las funciones, composición y funcionamiento de las Comisiones Territoriales de Medio Ambiente y Urbanismo y del Consejo de Medio Ambiente, Urbanismo y Ordenación del Territorio de Castilla y León. (BOCyL 28 de julio de 2014)
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- ORDEN FYM/991/2016, de 17 de noviembre, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los titulares de las delegaciones territoriales de la Junta de Castilla y León.

- Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas.
- Decreto-ley 4/2020, de 18 de junio, de impulso y simplificación de la actividad administrativa para el fomento de la reactivación productiva en Castilla y León.
- Decreto-ley 4/2022, de 27 de octubre, de modificación del Decreto-Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, del Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica y por el que se actualizan las retribuciones para 2022 en el ámbito del sector público de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Resolución de 30 de noviembre de 2022, de la Presidencia de las Cortes de Castilla y León, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de las Cortes de Castilla y León de convalidación del Decreto-Ley 4/2022, de 27 de octubre, de modificación del Decreto-Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, del Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica y por el que se actualizan las retribuciones para 2022 en el ámbito del sector público de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- Ley 4/2024, de 9 de mayo, de medidas tributarias, financieras y administrativas.

2.3.4. RECURSOS NATURALES

- Decreto 83/1995 de 11 de mayo por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden de 12 de junio de 1996, por la que se declaran cinco áreas críticas para la conservación de la cigüeña negra.
- Orden de 22 de junio de 1998, por la que se declaran nueve áreas críticas para la conservación de la cigüeña negra.

- Acuerdo, de 31 de agosto de 2000, de la Junta de Castilla y León, por el que se remite al Ministerio de Medio Ambiente la Propuesta de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) para su incorporación a la Red Natura 2000, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE.
- Orden de 27 de noviembre de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se acuerda llevar a cabo la información pública la propuesta de ampliación de la Declaración de Áreas Críticas para la Cigüeña negra (Ciconia nigra) en la zona de importancia para la conservación de dicha especie en Castilla y León.
- Orden de 10 de julio de 2002, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se declaran veintisiete nuevas áreas críticas para la Conservación de la Cigüeña negra (*Ciconia Nigra*) en su Zona de Importancia para la conservación de la especie en las provincias de Ávila, Salamanca y Segovia.
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.
- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Decreto 6/2011, de 10 de febrero, por el que se establece el procedimiento de evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 de aquellos planes, programas o proyectos desarrollados en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León
- Decreto 1/2012, de 12 de enero, por el que se regulan los aprovechamientos maderales y leñosos en montes y otras zonas arboladas no gestionadas por Castilla y León.
- Orden FYM/347/2012, de 4 de mayo, por la que se autoriza al Director General del Medio Natural la delegación de competencias en los Jefes de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente, en materia de flora catalogada, especímenes vegetales de

singular relevancia, informes de repercusión sobre la Red Natura 2000 y Declaraciones de Autoridad Responsable.

- Orden FYM/346/2012, de 4 de mayo, por la que se delega en los Jefes de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente las competencias derivadas de lo previsto en el último párrafo del apartado 3 del artículo 4 del Decreto 63/2007Escuchar este documento utilizando ReadSpeaker docReader , de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, así como lo previsto en el apartado 1 del artículo 3 del Decreto 63/2003Escuchar este documento utilizando ReadSpeaker docReader , de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Resolución de 29 de mayo de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, por la que se delegan competencias en los Jefes de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente, en materia de flora catalogada, especímenes vegetales de singular relevancia, informes de repercusión sobre la Red Natura 2000 y declaraciones de autoridad responsable.
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 2/2017, de 4 de julio, de Medidas Tributarias y Administrativas.
- Ley 4/2021, de 1 de julio, de Caza y de Gestión Sostenible de los Recursos Cinegéticos de Castilla y León.
- Decreto-ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.
- Ley 4/2024, de 9 de mayo, de medidas tributarias, financieras y administrativas.

2.3.1. RESIDUOS

- Orden FYM/162/2012, de 9 de marzo, por la que publica la relación de residuos susceptibles de valorización y se establecen los métodos y criterios para la estimación indirecta del peso y composición de residuos en el impuesto sobre la eliminación de residuos de Castilla y León
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León»

2.3.2. OTRAS DISPOSICIONES

- Ley 12/2002 de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.
- Ley 2/2014, de 28 de marzo, de Centros Museísticos de Castilla y León.
- Decreto 4/2019, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL).
- Orden MAV/527/2024, de 29 de mayo, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León.
- Ley 7/2024, de 20 de junio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

3. DESCRIPCIÓN DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

3.1. OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

El principal objetivo de las actuaciones contempladas en la Fase I es iniciar los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones que conforman la Planta Quercus, a fin de alcanzar el objetivo final de desmantelamiento global y posterior declaración de cierre de la misma, dejando el emplazamiento en unas condiciones radiológicas y ambientales, lo más parecidas posible a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento.

La tabla a continuación muestra las características principales del proyecto:

Tabla 5 Características del proyecto

FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)
PROMOTOR: ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., S.M.E.
Sometimiento a EIA: Epígrafe Ley 21/2013 de evaluación ambiental, Anexo I: Grupo 3, e), 4º. Consideraciones específicas: Proyecto sujeto al Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, aprobado por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre. Incluye Declaración del cumplimiento del criterio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).
Localización UTM (ETRS89): 702.448,540; 4.500.530,851 Término municipal y provincia: Saelices El Chico, Salamanca **Superficie instalación:** 1.650 has
Etapas del proyecto I. Construcción recinto de confinamiento II. Desmontaje instalaciones y explotación del recinto de confinamiento a. Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso e instalaciones asociadas y sección TAD. b. Equipos interiores y exteriores de la antigua sección de Cambio de Ion perteneciente a la sección TAC. III. Acondicionamiento era de lixiviación estática y sellado conjunto con el recinto de confinamiento

Fuente: Elaboración propia.

3.2. LOCALIZACIÓN

La Planta Quercus se encuentra situada en la "Finca Capilla del Río" en el término municipal de Saelices el Chico, al oeste de la provincia de Salamanca. Las coordenadas que sirven como referencia del emplazamiento son las correspondientes a la estación fija EST.1 (B), usada para la vigilancia y control de la Barrera final de confinamiento y que no se verá afectada por las actividades de desmantelamiento. Se refieren al sistema geodésico ETRS89, proyección UTM (huso 29). Han sido revisadas durante la regularización de los distintos sistemas de coordenadas que han venido usándose históricamente en el Centro de trabajo, en el que se localiza la Instalación. Son las indicadas en la Tabla 1, que incluye, también, sus equivalentes geográficas referidas al meridiano de Greenwich:

Tabla 6. Coordenadas de referencia de la Planta Quercus

Parámetro	Geográficas (Greenwich)	UTM (ETRS89)
Longitud	6º 36' 22"	702.448,540
Latitud	40º 37' 51"	4.500.530,851
Altura	673,465 (m.s.n.m.)	

Fuente: ENUSA. (Documento A.2)

En el *Plano 1. Localización geográfica*, se expone dónde se ubican las instalaciones de estudio.

El perímetro de la finca propiedad de ENUSA (21,2 km de longitud y aproximadamente 1.650 ha de superficie) coincide con la Zona Protegida o Zona Bajo Control del Explotador, mientras que el perímetro de la Zona de Acceso Restringido (2,3 km y aproximadamente 34,4 ha) engloba todas las estructuras, sistemas y equipos que constituyen la planta de fabricación, situada en el área sureste de la finca, denominada Parcela de Proceso, de acuerdo con lo especificado en la Autorización de Construcción (Orden de 18 de junio de 1990, Condición 8ª del Anejo I).

Dentro del mismo emplazamiento, se ubica la Planta Elefante, cuyo desmantelamiento concluyó en el año 2004 así como la restauración del emplazamiento afectado, quedando los

estériles cubiertos por una cobertura de capa múltiple de material inerte. Esta cobertura actúa de protección contra la emisión de radón, como capa de protección contra la erosión y con una cubierta de tierra vegetal en la que se han dispuesto especies vegetales colonizadoras autóctonas.

A comienzos del año 2006 se inició el denominado periodo de cumplimiento del desmantelamiento de la Planta Elefante, tras la restauración y estabilización de los estériles y antes de proceder al cierre de la instalación. Durante este periodo se lleva a cabo un programa de vigilancia y control de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras cuyo diseño fue apreciado favorablemente por el CSN (escrito de 27 de octubre de 2005, Ref.: CSN-C-SRA-ADES-05-125).

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA PLANTA QUERCUS

La Planta Quercus se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de uranio mediante el tratamiento hidrometalúrgico de los minerales extraídos en las explotaciones adyacentes.

El proceso de fabricación abarcaba, desde la llegada de mineral procedente de los huecos de explotación, hasta la salida del producto final, concentrado de uranio (*yellow cake*), incluyendo el tratamiento de efluentes y el almacenamiento de los estériles de proceso (*tailings*) en un embalse situado dentro de la propiedad (Dique de Estériles).

Su diseño estaba basado, fundamentalmente, en las conclusiones de numerosos ensayos experimentales realizados durante la fase de proyecto, confirmando que con una clasificación por tamaños del mineral triturado, en medio húmedo, en dos etapas (primaria y secundaria), se conseguía un notable incremento en la ley de las fracciones de menor tamaño granulométrico (por debajo de 100 mm).

Una vez clasificado el mineral (cortes granulométricos de 10 y 1 mm), las tres fracciones obtenidas sufrían el siguiente tratamiento diferenciado:

- La fracción que contenía los tamaños de grano comprendidos entre 100 y 10 mm, con un contenido de U_3O_8 inferior a 150 ppm, era enviada directamente a una escombrera.
- La fracción intermedia de tamaños comprendidos entre 10 y 1 mm, que tenía un contenido de U_3O_8 de 400-500 ppm, no rentabilizaba un proceso de degradación de tamaños y una posterior lixiviación dinámica, por lo que se sometía a un tratamiento de lixiviación ácida en eras (lixiviación estática) mediante riego con ácido sulfúrico.
- La fracción que contenía los tamaños inferiores a 1 mm, y cuya ley en U_3O_8 era de 2.500-3.500 ppm, se trataba mediante lixiviación ácida en tanques agitados y separación sólido-líquido por decantación.

Los líquidos fértiles procedentes de estas dos etapas de lixiviación seguían, a continuación, el proceso siguiente:

- filtración;
- concentración del uranio por extracción con disolventes orgánicos con amina terciaria y posterior reextracción, a pH controlado, con sulfato amónico y amoníaco;
- precipitación del concentrado sólido;
- secado del concentrado húmedo;
- envasado del producto final, un concentrado de uranio sólido con una ley del 85 % en U_3O_8, aproximadamente, que cumplía las especificaciones establecidas por los clientes.

Con objeto de evitar la presencia de amoníaco en los efluentes y de recuperar éste para la reextracción, existía una etapa de tratamiento de las aguas madres con cal (caustificación).

Además, a fin de aumentar la economía del proceso de fabricación, se realizaba un tratamiento de la solución orgánica agotada, mediante carbonato sódico, quedando dicha solución libre de impurezas y lista para ser nuevamente usada en la etapa de extracción.

Por otra parte, también se realizaban las siguientes operaciones complementarias:

- Neutralización y acondicionamiento, con lechada de cal, de los efluentes estériles de las etapas de lavado y extracción para el posterior envío de esas soluciones y pulpas neutralizadas al Dique de Estériles.
- Almacenamiento en el Dique de Estériles de los materiales residuales de la explotación y, particularmente, de la pulpa residual del proceso de lixiviación dinámica.
- Tratamiento y acondicionamiento de las aguas de corta en la planta de tratamiento de aguas de la corta (TAC). Previamente se recuperaba el contenido de uranio mediante intercambio iónico.
- Confinamiento de líquidos de proceso (en caso de descarga accidental), mediante la Barrera Final de Confinamiento.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DEL EMPLAZAMIENTO

Desde el año 2003 la Planta Quercus se encuentra en situación de Cese Definitivo de Explotación (Orden ECO/2275/2003, de 14 de julio), con motivo de la finalización de las actividades de producción de concentrados de uranio en el año 2002, habiendo estado la Planta en funcionamiento desde el año 1993.

Como consecuencia de la parada total de la actividad productiva, se procedió al vaciado secuencial y completo de todos los circuitos de proceso de las secciones de Proceso Químico, eliminando progresivamente el circulante de todos los equipos hasta la obtención de los últimos concentrados producidos en la Planta Quercus en el mes de noviembre del año 2002.

Seguidamente, se procedió al llenado con agua de los equipos (reactores, espesadores, etc.) para, por una parte, preservar su estado hasta el desmantelamiento y, por otra, reducir los niveles de radiación procedentes del interior de los mismos (principalmente de los equipos forrados en su interior con engomados).

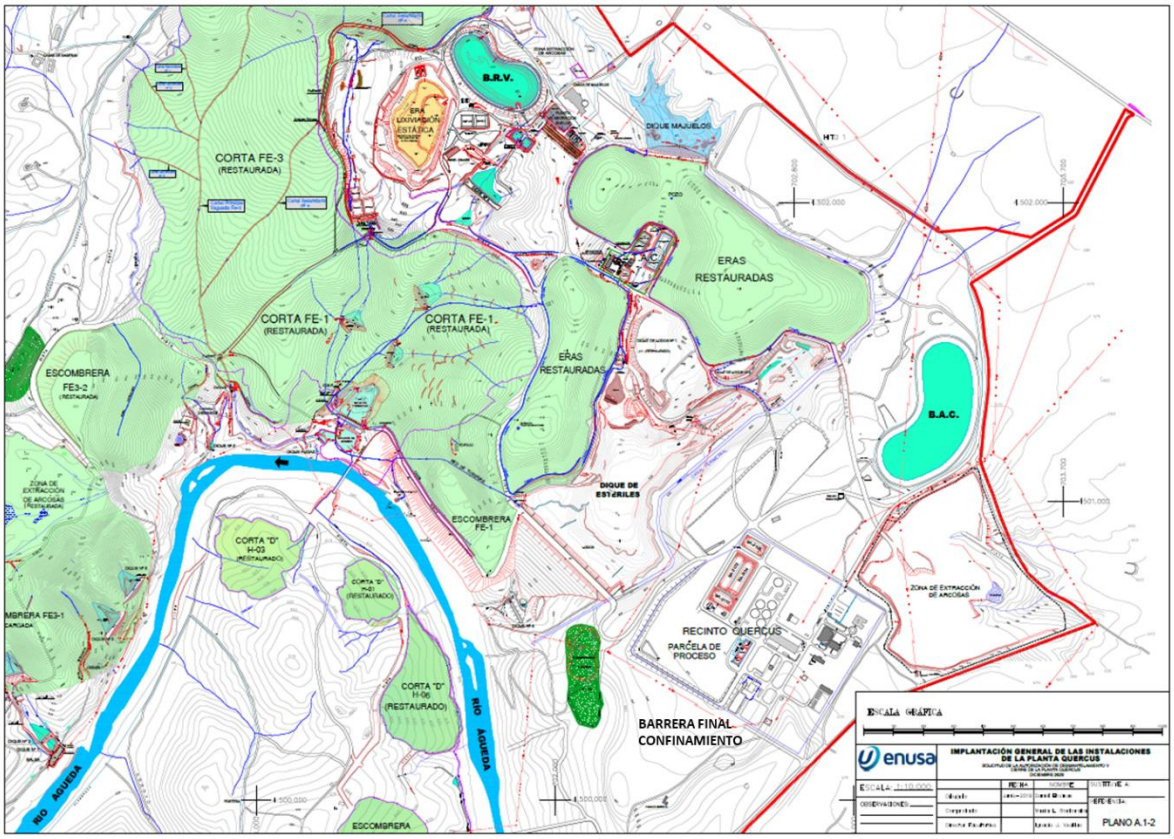
Así pues, en la situación actual no hay inventario de material radiactivo cuantificable, si bien en algunos equipos pueden quedar restos de producto (precipitados, polvo, etc.) que no se han podido eliminar en su totalidad.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones están formadas por las siguientes estructuras principales, tal y como se muestra en la figura a continuación:

- Parcela de proceso;
- Era de lixiviación estática;
- Dique de almacenamiento de estériles;
- Barrera final de confinamiento.

Figura 1 Ubicación de las principales instalaciones de la planta Quercus I



Fuente: ENUSA. (Documento A.2, plano A 1-2)

Se procede a continuación a su descripción:

3.5.1 INSTALACIONES DE LA PLANTA

3.5.1.1 PARCELA DE PROCESO E INSTALACIONES ASOCIADAS

Se incluyen en este apartado, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado. Son las siguientes:

- Planta de proceso. Incluye las instalaciones de lixiviación dinámica, lavado en contra-corriente, clarificación, extracción con disolventes, precipitación y caustificación, secado y envasado de concentrado, neutralización de efluentes.
- Sección de trituración y clasificación de mineral (desmontado en 2005, materiales dispuestos en la tongada superior de la era de lixiviación estática).
- Planta de Tratamiento de Aguas de Corta (sección TAC) de acondicionamiento de aguas ácidas. Procede de la planta Elefante. Esta sección incluía una etapa de Cambio de Ion para la recuperación del uranio y una etapa de acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

En septiembre del año 2000 se puso en marcha la sección de tratamiento de aguas de dique (TAD) con equipos e infraestructuras de las secciones de lavado en contra-corriente y de neutralización, junto con otros equipos nuevos, para tratar los líquidos sobrenadantes del Dique de estériles con un proceso que permitiera la eliminación del amoniaco contenido en ellos hasta concentraciones inferiores al límite impuesto en la Autorización de Vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

La situación actual de estas instalaciones se expone a continuación:

Trituración y clasificación

Estas secciones se desmontaron durante el primer semestre del año 2005 y sus equipos se vendieron y trasladaron fuera de la Instalación, de acuerdo con lo establecido por el Consejo de Seguridad Nuclear en la ITC de 17 de noviembre de 1999 relativa a la reutilización directa de equipos. Únicamente quedaron remanentes una serie de ellos que, bien por el grado de contaminación de los mismos o porque no interesaron a posibles compradores, no salieron de la misma y se encuentran depositados sobre la Era de Lixiviación Estática a la espera de su traslado y almacenamiento definitivo en el Recinto de Confinamiento, dentro de las operaciones de desmantelamiento previstas.

La zona afectada, una vez retirados todos los equipos y rellenados los huecos existentes, fue cubierta con una multicapa de protección, de idénticas características que la de los huecos y escombreras mineras restaurados, siendo revegetada con posterioridad.

Lixiviación Dinámica

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Espesador
- Reactores (8)
- Bombas (8)
- Instalación para la preparación de una solución acuosa de MnO_2.
- Instalación para la recepción, almacenamiento y distribución de H_2SO_4.
- Sistema central de compresores de aire

Se procedió al vaciado y limpieza con agua a presión de los equipos, tuberías y bombas con contenido de material radiactivo para eliminar los lodos presentes.

El espesador y los 8 tanques reactores están llenos de agua para evitar el deterioro del recubrimiento engomado. Los depósitos de ácido sulfúrico contienen el ácido residual en una cantidad mínima, inferior al 5% de su capacidad total. La instalación para la preparación de la solución de dióxido de manganeso se encuentra vacía, aunque con presencia de este polvo en los reactores.

Lavado en Contra-corriente

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Espesadores (5).
- Repulpadores (5).
- Bombas (2).
- Depósito de poliéster.

- Sección de preparación de floculante.

En el año 2000 el espesador E-410, junto con el repulpador y las bombas asociadas al mismo, se segregaron de la sección de Lavado para dar servicio a la Planta de Tratamiento de Agua (TAD), actualmente en operación.

Una vez que la instalación dejó de recibir pulpas con uranio, se procedió a la descarga de lodos y líquidos con contenido radiactivo, que se enviaron a la sección de Neutralización, para su acondicionamiento, y, posteriormente, al Dique de Estériles. Más tarde se procedió a la limpieza de los equipos con agua a presión para la eliminación de las pulpas residuales, así como de sus tuberías y bombas.

Actualmente, los 4 espesadores restantes, junto con sus equipos asociados, se encuentran llenos de agua para evitar el deterioro de los recubrimientos interiores engomados.

El depósito de poliéster D-404, que durante la operación sirvió para la preparación de la solución de lavado a partir del refinado de extracción y ácido sulfúrico, se encuentra vacío.

Clarificación

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Decantador tipo lamelas.
- Filtros de arena-carbón (4).
- Balsas (3).
- Bombas (varias).

Durante el año 2003 la balsa BA-506 estuvo en operación, almacenando los líquidos ácidos generados durante el vaciado y limpieza de los equipos e instalaciones con restos variables de material radiactivo, para su posterior acondicionamiento en la sección de Neutralización.

Una vez que la instalación dejó de recibir estos líquidos se procedió al vaciado de las balsas y a su limpieza con agua a presión. En la actualidad contienen el agua que recogen por lluvia.

El clarificador de lamelas se vació y limpió con agua y, actualmente, está lleno con agua para evitar el deterioro del sistema lamelar.

La balsa señalada BA-506 se encuentra operativa para la recepción de aguas ácidas o con contenidos de uranio, procedentes de limpiezas o lavados, y para las que se generen en un futuro a consecuencia del desmantelamiento u otras operaciones.

Los filtros de arena se encuentran llenos con su carga de arena y antracita.

Toda la sección está clasificada como "zona controlada con riesgo de irradiación y contaminación" y, por ello, se encuentra vallada con el acceso restringido.

Extracción con Disolvente

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Baterías o sedimentadores para extracción (4).
- Mezcladores (4) y reguladores de nivel (4).
- Sedimentadores (2).
- Baterías o sedimentadores para Reextracción (4).
- Mezcladores (4) y reguladores de nivel (4).
- Sedimentador, de hormigón.
- Sedimentador de seguridad, de hormigón.
- Sistema para el tratamiento de las impurezas de los sedimentadores.
- Equipamiento para la recepción, almacenamiento, preparación y distribución de la fase orgánica (queroseno, amina y alcohol).
- Equipamiento para la preparación de la solución de sulfato amónico.

- Equipamiento para la recepción, almacenamiento y preparación de la solución de carbonato sódico para lavado de la fase orgánica descargada.
- Balsa (BA-602) de recogida de pluviales y vertidos.
- Sistema Contraincendios: esta zona está dotada de un sistema específico para la prevención y extinción de incendios.

Una vez que la sección dejó de recibir líquidos con uranio, se procedió al vaciado y limpieza de las baterías, sedimentadores y sus equipos asociados (bombas, tuberías, etc.). Las soluciones acuosas obtenidas se enviaron a la BA-506 para su neutralización y la solución orgánica se recuperó y almacenó en el depósito D-604, hasta que fue autorizada su desclasificación y retirada por un gestor como residuo por vía convencional en 2011. El depósito de queroseno se vació y limpió según la normativa vigente.

Precipitación y Caustificación

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Reactores de acero inoxidable (3).
- Hidrociclones (2).
- Filtro de banda a vacío.
- Espesadores (2).
- Filtros de arena (3).
- Instalación para preparación de la solución amoniacal, mediante mezcla de amoniaco y agua.
- Depósitos (2) para almacenamiento de amoniaco líquido.
- Sistema de confinamiento de líquidos.
- Depósitos para almacenamiento de diferentes soluciones amoniacales.
- Reactores (6).
- Sistema de intercambiadores de calor.

Una vez que la instalación dejó de recibir líquidos con uranio, se procedió al vaciado y limpieza de los reactores de precipitación, bombas, tuberías, filtro de banda, espesadores, depósitos de poliéster, reactores diversos, etc.

Debido a la presencia de producto sólido, a veces en forma de costras pegadas a equipos y tuberías, fue necesaria la utilización de agua ácida para proceder a su disolución. El grado de limpieza alcanzado no se puede considerar total, debido a la dificultad de la operación y a que tampoco era el objetivo buscado, ya que no se trataba de descontaminar los equipos, sino de eliminar el concentrado circulante para evitar problemas en el proceso de desmantelamiento.

Las soluciones acuosas obtenidas en el vaciado, así como las obtenidas en la limpieza, se enviaron a la balsa BA-506 para su neutralización.

Después de estas acciones, los equipos, reactores de precipitación, espesadores y reactores de concentrado quedaron vacíos y se procedió al llenado con agua. Los filtros de arena se encuentran llenos con su carga de arena y antracita. La sección de Precipitación está clasificada como como "zona controlada con riesgo de irradiación y contaminación". Los depósitos de amoniaco se vaciaron y limpiaron siguiendo la normativa vigente. En la sección de Caustificación se procedió al vaciado y limpieza de los reactores. Se encuentran vacíos, no habiéndose considerado necesario su llenado con agua.

Secado y Envasado de Concentrado

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Horno atomizador.
- Sistema de captación de polvo (instalación de secado).
- Sistema de transporte.
- Depósitos de propano.
- Elevador de cangilones.
- Tolva de almacenamiento.

- Sistema de demuestre.
- Sistema de llenado y pesaje de bidones de 220 litros.
- Sistema de transporte de bidones mediante rodillos.
- Sistema de colocación de tapa, lavado y pintado del bidón con los datos del producto introducido en el mismo.
- Sistema de captación de polvo (instalación de envasado).

Una vez parada la instalación de Secado, se procedió al vaciado y limpieza de los reactores de alimentación, pasando agua por el circuito de alimentación para la limpieza de bombas, tuberías y atomizador.

El horno de secado se limpió con agua ácida para el arrastre del polvo de concentrado que pudiera estar adherido a las paredes y tuberías.

El sistema de captación de polvo se desmontó, separando las mangas de filtración de las cestas soporte. Las mangas, una vez lavadas e introducidas en bolsas de plástico, se almacenaron dentro del edificio de esta sección. En las cestas, al ser metálicas, sólo fue necesario su lavado y en la actualidad se encuentran almacenadas en dicha sección.

El filtro policía, junto con los usados a lo largo del tiempo de funcionamiento de la Planta, también se lavó con agua ácida para disolver el polvo de concentrado pegado a su estructura y todos se encuentran almacenados dentro de la sección.

El sistema de transporte a la sección de Envasado, tornillo sinfín, fue lavado con agua ácida para disolver el polvo adherido. El grado de limpieza alcanzado no se puede considerar total, debido a la dificultad de la operación y no ser el objetivo principal, ya que no se trataba de descontaminar los equipos sino de eliminar el concentrado para evitar problemas en el proceso de desmantelamiento.

Las soluciones acuosas obtenidas en la limpieza del sistema se enviaron a la balsa BA-506 para su neutralización.

Los depósitos de propano se vaciaron y limpiaron según la normativa vigente.

En la sección de Envasado se procedió al vaciado y limpieza de los equipos, tolva de secado, elevador de cangilones y sistema tomamuestras, pasando agua ácida a su través sin proceder a su desmontaje. Al tratarse de una instalación muy compacta el grado de la limpieza interior de los equipos no es el mismo que el alcanzado en otras secciones.

Las tuberías del sistema de captación de polvo no pudieron lavarse debido a la complejidad de su trazado. Tampoco se limpió la mesa de recogida de muestras perteneciente al sistema tomamuestras.

El sistema de captación de polvo se desmontó separando las mangas de filtración de las cestas soporte. Las mangas, una vez lavadas e introducidas en bolsas de plástico, se almacenaron dentro del edificio de la sección. Las cestas, al ser metálicas, sólo se lavaron y, en la actualidad, se encuentran almacenadas en dicha sección.

El repulpador R-802, que recibía los polvos captados, se vació y limpió con agua ácida, así como todo el conjunto del filtro.

Las soluciones acuosas obtenidas en la limpieza del sistema se enviaron a la balsa BA-506 para su neutralización.

La sección de precipitación está clasificada como "zona controlada con riesgo de irradiación y contaminación".

Neutralización de Efluentes

Los equipos principales de los que consta la sección son:

- Reactores (3).
- Bombas (2).
- Sistema de preparación de lechada de cal.
- Sistema de preparación de solución de Cloruro Bárico.

La zona de Neutralización de Efluentes dispone de un colector en donde se recogían las pérdidas y drenajes, tanto de Neutralización como de Caustificación, enviándose por bombeo a los reactores de neutralización. Para la recogida, en su caso, de derrames, fugas o roturas, toda la sección se encuentra dentro del perímetro de la Barrera Final de Confinamiento, donde quedarían retenidos los líquidos pudiendo ser recuperados para un nuevo tratamiento.

La parada de la sección con pulpas de proceso, procedentes de Lavado Contracorriente, se llevó a cabo después de la limpieza de los espesadores de lavado. Posteriormente se neutralizaron los líquidos ácidos excedentes procedentes de la sección de Extracción y las purgas de las secciones de Caustificación y Precipitación y se neutralizaron las aguas ácidas y soluciones acuosas procedentes de los vaciados y limpiezas de equipos e instalaciones. Se encuentra parada actualmente y, aunque se había previsto inicialmente la posibilidad de que funcionase para el acondicionamiento de los líquidos de limpieza y descontaminación de equipos e instalaciones en la etapa de Cese y en la Fase I del desmantelamiento, dado el tiempo transcurrido desde su parada y la operatividad de las secciones TAD y TAC, a la fecha se considera improbable. En la actualidad los reactores se encuentran llenos de agua para evitar el deterioro del engomado. El sistema de preparación de lechada de cal está operativo para dar servicio a la planta de Tratamiento de Aguas (TAD).

Sección TAD de tratamiento de aguas

Esta instalación está compuesta por equipos procedentes de las secciones de Lavado en contracorriente y de Neutralización de la Planta Quercus, así como dos balsas de la Parcela de Proceso (como Balsas de Control), y equipos nuevos que se instalaron para la eliminación del amoniaco presente en los efluentes líquidos generados durante el proceso.

Los equipos principales de los que consta esta sección son:

- Una línea de 2 reactores de neutralización con agitadores mecánicos.
- Un espesador.
- Bombas para el bombeo de las pulpas y líquidos neutralizados al Dique de Estériles, preparadas para el bombeo de sólidos abrasivos.
- Desgasificador (*stripper*) para eliminación de amoniaco, con dos soplantes.
- Balsas de Control (balsas BA-2104 y BA-2106).
- Un filtro-prensa.
- Un repulpador.
- Tanques para la preparación de cloruro bárico, floculantes, etc.

Actualmente se mantiene operativa, junto con la sección TAC, para el acondicionamiento de las aguas contaminadas generadas en el emplazamiento.

A principios del año 2020, se puso en marcha una nueva etapa para diluir las tortas residuales procedentes del filtro-prensa en un depósito repulpador, dónde dichas tortas son diluidas con agua de propio Dique hasta conseguir una densidad apta para impulsarlas por bombeo hacia el vaso del Dique, dónde se realiza la disposición de los residuos.

Lixiviación Estática

Esta sección constaba, además de los correspondientes servicios auxiliares (suministro de agua, aire comprimido y energía), de los siguientes sistemas principales:

- Sistema de irrigación.
- Balsas.
- Otros equipos (bombas, sistemas de muestreo y control) y servicios auxiliares suministro de aire comprimido, agua y electricidad).

Actualmente, la Era de Lixiviación Estática constituye un apilamiento de minerales agotados, ocupando una superficie total próxima a 8 ha, disponiéndose en 4 tongadas, siendo el desnivel máximo de 31 m y el talud medio de 37º (por tongada). El volumen apilado es de 774.566 m^3 (1.107.896 t), con una ley media en U_3O_8 de unas 160 ppm. En su tongada superior están almacenados, además, diversos materiales residuales (equipos, estructuras, etc.) procedentes del desmontaje indicado de las secciones de trituración y clasificación, realizado durante el primer semestre de 2005.

Asimismo, desde esa fecha y hasta mediados de 2019 se han estado depositando parte de las tortas neutralizadas procedentes del proceso de tratamiento químico de las aguas contaminadas, que se generan en el emplazamiento, procedentes de escorrentías superficiales, subsuperficiales y de flujos profundos, siendo el volumen almacenado a 31 de diciembre de 2019 de 145.636 m^3.[8]

Por otra parte, en las balsas de recogida de lixiviados, a través de los canales de drenaje existentes, se recogen los líquidos de escorrentías procedentes de las lluvias caídas, bombeándose a las secciones de tratamiento químico de las aguas para su acondicionamiento y posterior vertido controlado al río Águeda.

Tratamiento de aguas de la corta (TAC)

Esta sección está situada a unos 300 m al norte del límite del Dique de Estériles, ocupando un área de unos 1.800 m^2. En origen englobaba los diferentes procesos para el tratamiento de los efluentes líquidos de la Planta Elefante, disponiendo de una etapa de intercambio iónico por resinas para la recuperación del uranio, principalmente a partir de soluciones pobres.

Está integrada por dos líneas, con dos tanques agitados cada una, en donde se neutralizan las aguas a tratar, de forma que en el primer y segundo tanque de cada una se adiciona lechada de cal para neutralizar el efluente y conseguir la precipitación de cationes pesados y

[8] En la ejecución del desmantelamiento se trasladarán a la Era otros 11.522 m^3 que están en la cola del dique, totalizando 157.158 m^3.

radionucleidos, mientras que en el primero de cada línea, se adiciona, además, una solución de cloruro de bario con el fin de eliminar el contenido de Ra-226 mediante su coprecipitación con sulfato de bario. Se obtiene así una pulpa, constituida fundamentalmente por yesos e hidróxidos de metales pesados en los que se encuentran gran parte de los contaminantes y que pasa por gravedad desde el último tanque de cada línea a la siguiente etapa.

La pulpa procedente de la etapa anterior pasa a un espesador (400 m^3 de volumen), en el que tiene lugar una separación sólido-líquido con la ayuda del floculante adecuado. El rebose del espesador es un agua clara que, potencialmente, cumple todos los parámetros para su vertido al río, por lo que se envía por gravedad a las balsas de control, donde se efectúa el control de la calidad del proceso de tratamiento (análisis de los parámetros fisicoquímicos), antes de proceder a su bombeo para el vertido controlado al río Águeda.

Por su parte, entre mayo de 2005 y septiembre de 2018 las tortas obtenidas en el filtrado se han estado depositando, en su mayor parte, en la Era de Lixiviación Estática. Un volumen más pequeño también se ha estado depositando en el Dique de estériles, próximo a la instalación, teniendo en cuenta, siempre, su nivel de embalse.

Al igual que en la sección TAD, para evitar, o minimizar, el transporte con camiones de las tortas procedentes del filtro prensa, la construcción de accesos para carga y descarga y otros problemas, y tras un periodo de pruebas en esta sección, en octubre de 2018 se puso en marcha un sistema de transporte hidráulico, en húmedo, mediante tubería, después de diluir las tortas con agua del propio Dique en un repulpador, hasta conseguir una densidad apta para impulsarlas por bombeo. De este modo, las pulpas obtenidas se acaban depositando en el vaso del Dique, procediendo a distribuirlas, convenientemente, en diversos puntos.

Esta sección dispone además de los sistemas de preparación y distribución de cloruro bárico, de preparación y distribución de floculante, de preparación y distribución de lechada de cal y la instrumentación para el control del proceso (incluidos controles de calidad de vertido),

además de los correspondientes servicios auxiliares de suministro de aire comprimido, de agua de la red general y de energía eléctrica.

Esta sección, como se ha indicado, está completamente operativa, a excepción de la etapa de intercambio iónico.

En septiembre de 2020 finalizó el montaje y puesta a punto de una nueva Sala de Control, ubicada en la Nave de la sección TAC, dotada de un software SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), que se mantendrá operativa tras el desmantelamiento de las instalaciones de la Parcela de Proceso, para controlar y supervisar todo el proceso de tratamiento de aguas, así como otras señales relacionadas con el Dique de estériles y resto de balsas de almacenamiento (control de aportes totales, bombeo para alimentación de la sección TAC, etc.), y en general, relacionadas con la gestión de aguas del emplazamiento.

3.5.1.2 DIQUE DE ESTÉRILES

El Dique de Estériles es una estructura clasificada de seguridad, cuya misión es albergar los residuos del proceso mineralúrgico del tratamiento de minerales y los lodos de los procesos de tratamiento de aguas, así como servir de último embalse de recogida de las aguas de escorrentía de la cuenca hidráulica.

La estructura completa está compuesta por el dique, el aliviadero de seguridad y el canal perimetral.

En la actualidad, el dique se encuentra en operación, almacenando los residuos (en forma de pulpas, como ya se ha mencionado anteriormente) del tratamiento de efluentes líquidos generados en la etapa de Cese, tanto de la sección TAC como TAD. Continuará operativo hasta que las aguas tengan la calidad suficiente para ser derivadas directamente al río Águeda, por lo que su desmantelamiento no se abordará hasta la Fase III del desmantelamiento.

Con el paso del tiempo, por el aporte de sólidos, la capacidad del Dique se ha ido reduciendo. En la actualidad, a fecha 30 de abril de 2024, se estima que la capacidad nominal del vaso del Dique es de 0,96 Mm^3 hasta su nivel máximo normal y de 1,48 Mm^3 hasta su nivel máximo de seguridad.

Desde su construcción ha estado sometido a un exhaustivo programa de auscultación. Su estado actual se considera aceptable, de acuerdo con las últimas inspecciones visuales, a las medidas sistemáticas de los parámetros de vigilancia y control, y a las sucesivas diagnosis del mismo realizadas por ingenierías independientes.

La vigilancia de esta estructura se basa en una inspección visual periódica del conjunto dique-embalse y en la medida sistemática de diversas magnitudes, mediante aparatos de auscultación instalados en el cuerpo del dique.

En concreto se llevan a cabo:

- Inspecciones visuales: sirven para comprobar el estado del dique. En situación normal se hacen mensualmente, aunque se aumentarían en caso de incidencia y de acuerdo con la situación. Se haría una inspección especial inmediatamente después de ocurrir una precipitación superior a 80 mm/día en la estación meteorológica, una sacudida sísmica importante (grado igual o superior al VI en la escala MKS) y "*ad cautelam*", después de cualquier fenómeno extraordinario. Se examinan, en particular, los siguientes puntos:

    - Asientos o depresiones anormales en el cuerpo.
    - Grietas en la coronación y paramentos del dique o en el terreno situado aguas abajo del mismo.
    - Irregularidades de alineación o hinchamientos en los taludes del dique.

- Filtraciones, manantiales o zonas de humedad en el paramento aguas abajo del dique, en su cimentación y en las laderas que rodean el vaso.
- Erosiones o cárcavas en la capa de protección de los paramentos del dique
- Estado del aliviadero.
- Revisión de los aparatos de auscultación.

- Medidas del nivel de agua en el embalse: se mide para vigilar su evolución y para establecer correlaciones con las presiones intersticiales y las filtraciones. Su frecuencia es mensual, aunque, si se alcanza el nivel máximo normal, correspondiente a la cota 649,78 (msnm), la frecuencia debe ser diaria.
- Presiones del agua intersticial en el cuerpo del dique: su conocimiento es esencial porque inciden en la estabilidad del Dique a embalse lleno e indican si es adecuado el funcionamiento del manto de drenaje previsto. La medición se realiza trimestralmente mediante una serie de piezómetros hidráulicos de cuerda vibrante colocados en una sección de control del Dique, en tres cotas diferentes: 621,28; 633,28 y 645,28 (msnm).
- Presiones totales en el dique: su medida es de interés para establecer las relaciones de la presión total en el terraplén con la presión intersticial o el peso de tierras sobre el punto considerado. La medida se lleva a cabo trimestralmente mediante células de presión total, dispuestas en la sección de control y asociadas a piezómetros.
- Asientos superficiales y desplazamientos: su magnitud y variación son indicativos del comportamiento del dique ante el empuje de los lodos depositados en el embalse. Las medidas se efectúan con aparatos topográficos de precisión, a partir de estaciones de control y puntos de mira fijos y puntos de mira móviles.
- Asientos internos: su magnitud y variación son reflejo del comportamiento del Dique ante el empuje de los materiales depositados en el embalse, pero en profundidad. La medida se efectúa a partir de un tubo telescópico, con 3 bases intermedias, situadas a las cotas 613,28; 636,28 y 649,28 (msnm), procediendo a la lectura mediante una sonda electromagnética que detecta la posición de cada una de las bases.
- Caudal de aportes totales: su control se efectúa para detectar posibles grietas o principio de sifonamiento en el espaldón impermeable. Los aportes totales miden las

filtraciones y escorrentías en la base del espaldón aguas abajo. Se emplea un dispositivo electrónico asociado a un sistema de señales de alarma para controlar el tiempo en que tarda en llenarse un volumen conocido del contradique situado en la base del espaldón aguas abajo.

Además, se efectúan otros controles:

- Control rutinario de la calidad fisicoquímica de las aguas embalsadas.
- Control semestral de fases (líquido-sólido): caracterización radiológica.
- Control topográfico anual del avance y emersión de las playas de lodos.
- Control de los parámetros fisicoquímicos de los sondeos del P.V.C.A.S. situados al pie del espaldón aguas abajo y en los límites del vaso
- Medida de la exhalación de radón y el contenido de radio de las playas de lodos.
- Control radiométrico de las superficies accesibles del vaso del dique, incluyendo las playas de lodos.

3.5.1.3 BARRERA FINAL DE CONFINAMIENTO

La Barrera Final de Confinamiento es una estructura clasificada de seguridad, cuya misión es recoger y confinar los líquidos contenidos en los equipos, tanques o balsas de su área de influencia en caso de que un accidente catastrófico (terremoto o similar) provocara su rotura, (como se ha indicado, los equipos con engomados de las diferentes secciones paradas, una vez efectuada su limpieza, se llenaron de agua para evitar su deterioro). También recoge las aguas de pluviales de la Parcela de Proceso.

Está situada en la parte más baja de la Parcela de Proceso, aprovechando la pendiente del terreno y se realizó con los mismos criterios de diseño del Dique de Estériles. Está cimentada sobre una terraza cuaternaria alta, apoyada sobre una capa de arcosas terciarias, a su vez sustentadas por un zócalo rocoso de pizarras preordovícicas.

Consiste en una presa de materiales sueltos, formada por un terraplén de arena arcillosa compactada y un pie drenante, aguas abajo, de escollera seleccionada. Entre ambos se interpone un filtro de arena. La anchura de la coronación corresponde al camino perimetral de la Planta, mientras que en el otro tramo, situado sobre la calle central de la Planta, el ancho de coronación es mayor.

Los dos paramentos tienen talud 4:1 y se protegen mediante una capa de tierra vegetal, plantada con arbustos de la zona. Bajo este dique se dispone un rastrillo de impermeabilización, formado por una zanja y taludes laterales 1,5:1, rellenos con arena arcillosa compactada.

La capacidad de la cuenca resultante es de 160.000 m^3, superior a la capacidad de todos los tanques y balsas de las secciones afectadas (76.300 m^3).

Las inspecciones visuales del conjunto barrera-vaso y la medida sistemática de los parámetros incluidos en la vigilancia de la barrera, confirman su buen estado, estando completamente operativa.

La vigilancia de esta estructura se basa en una inspección visual de las filtraciones de la barrera y en la medida sistemática de diversos parámetros:

- Inspecciones visuales: para comprobar el estado de la misma. En situación normal se hacen trimestralmente, aunque se aumentarían en caso de rotura de los tanques de la zona de Proceso Químico y de acuerdo a la situación. Asimismo, se haría una inspección adicional después de ocurrir una precipitación superior a 80 mm/día en la zona del embalse o una sacudida sísmica importante (grado igual o superior al VI en la escala MKS). Se examinan, en particular, los siguientes puntos:

    - Asientos o depresiones anormales en el cuerpo de la barrera.

- Grietas en la coronación y paramentos de la barrera o en el terreno situado aguas debajo de la misma.
- Irregularidades de alineación o hinchamientos en los taludes de la barrera.
- Filtraciones, manantiales o zonas de humedad en el paramento aguas abajo de la barrera, en su cimentación y en las laderas que rodean el vaso.
- Erosiones o cárcavas en la capa de protección de los paramentos de la barrera.

- Mediciones de presiones intersticiales de la barrera: indican si es adecuado el funcionamiento del pie drenante. La medición de la lectura se hace a través de los piezómetros hidráulicos de cuerda vibrante instalados en la sección de control.
- Mediciones de los asientos superficiales y desplazamientos de la barrera: son indicativos del comportamiento de esta estructura. La medida se hace con GPS o aparatos topográficos de precisión, a partir de 1 estación fija y puntos de mira móviles.

3.5.2 DESCRIPCIÓN DE OTROS SISTEMAS DE LA PLANTA

En este apartado se describen brevemente, de modo general, los diferentes sistemas de seguridad, relacionados con la seguridad o convencionales, según su clasificación original, que completan las instalaciones de la Planta. No se incluyen las estructuras de la Barrera Final de Confinamiento y del Dique de Estériles, clasificadas de seguridad, al haber sido descritas anteriormente como partes integrantes de la Planta.

Cabe señalar que, tanto el Dique como la Barrera no se verán afectados en esta Fase, por lo que permanecerán completamente operativos. Por ello, se mantendrán los requisitos de vigilancia correspondientes al programa de vigilancia y auscultación

3.5.2.1 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

La retirada de la solución orgánica remanente del proceso metalúrgico en el primer trimestre de 2011 (una vez desclasificada para su gestión como residuos por vías convencionales), eliminó el

riesgo de incendio en la Parcela de Proceso y, por tanto, las repercusiones radiológicas de la etapa operativa consideradas en su día para el diseño del sistema contraincendios.

El Sistema de Protección Contraincendios ya no es un sistema de seguridad "Clase S", habiendo cambiado sus requisitos de funcionamiento y operabilidad. En consecuencia, y alternativamente, la Planta Quercus dispone de un Análisis de Riesgo de Incendio (ARI) y de un Plan de Protección Contraincendios (PCI), que responden a la situación real de la Instalación en su fecha de edición, febrero de 2015. Dichos documentos han sido revisados posteriormente, a petición del CSN, a fin de incluir la fase de desmantelamiento e información adicional requerida por dicho organismo, siendo la última versión de septiembre de 2017.

Durante el desmantelamiento, el sistema estará operativo según lo indicado en el PCI, procediéndose a su control y mantenimiento de acuerdo con lo estipulado en el mismo y al avance del propio desmantelamiento. En cualquier caso, hay que señalar que el nivel de riesgo de incendio y las consecuencias radiológicas del mismo en esta Fase I son muy limitados y muy diferentes a los correspondientes a la etapa productiva, ya que el inventario de sustancias combustibles o inflamables es muy inferior y no hay circulante en las secciones.

Una vez concluido el desmantelamiento, se pretende mantener algunas instalaciones de protección contra incendios para dar cobertura a las instalaciones convencionales que seguirán en funcionamiento dando servicio a las actividades remanentes en el emplazamiento (por ejemplo, a la subestación eléctrica principal), como se indica en los documentos anteriores.

El sistema actual de protección de la Planta contra el riesgo de incendios incluye los siguientes sistemas:

- Sistema de extinción de agua a presión.
- Sistemas con agente de extinción gaseoso.
- Sistemas de rociadores.

- Conjunto de extintores portátiles.
- Sistemas de detección.

3.5.2.2 SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN

La función de este sistema es la de detectar y controlar las concentraciones de actividad en las áreas de trabajo, así como en los efluentes radiactivos y el medio ambiente.

Consta de equipos de vigilancia de áreas de trabajo (monitores y equipos tomamuestras), de control de vertidos al río y de vigilancia ambiental.

Atendiendo a la situación de los detectores, se pueden distinguir los subsistemas siguientes:

- Subsistema de Vigilancia de la Radiación de la Instalación (PVRI)
- Subsistema de Vigilancia de Efluentes (PVER)
- Subsistema de Vigilancia del Medio Ambiente (PVRA)

A continuación, se detalla el estado de dichos subsistemas.

<u>Subsistema de Vigilancia de la Radiación de la Instalación</u>

En la situación actual, desde el punto de vista de exposición, puede concluirse que la planta Quercus supone un nivel de riesgo radiológico muy bajo, teniendo en cuenta el inventario de material radiactivo (prácticamente nulo), los contenidos de los materiales residuales, las características de las estructuras de confinamiento de estos materiales y la ausencia de actividad en la mayor parte de las secciones, así como la propia naturaleza de los materiales radiactivos presentes (uranio natural y sus descendientes).

La vigilancia radiológica que se lleva a cabo se efectúa a partir de las siguientes medidas:

- Medida de los niveles de radiación gamma ambiental: con dosímetros termoluminiscentes y equipos portátiles en las secciones de proceso químico, de la zona de concentrado y TAC, Era de Lixiviación y Dique de Estériles, así como de los densímetros radiactivos existentes, según la zona en la que están instalados (en uso) o almacenados (en desuso).
- Medidas de contaminación superficial: con equipos portátiles y técnicas de frotis, en las secciones de proceso químico y zona de concentrado.
- Medidas de radón: con dosímetros pasivos y aplicando el método de KUSNETZ, en las secciones de proceso químico, zona de concentrado y TAC, Era de Lixiviación y playas del Dique de Estériles, según la zona.
- Medidas de exhalación de radón y de radio-226 en suelos de los apilamientos de estériles (Era de Lixiviación y playas del Dique de Estériles).
- Medidas de caracterización radiológica de las aguas subterráneas y de las fases del Dique de Estériles (agua y lodo).

Subsistema de Vigilancia de Efluentes

Este subsistema contemplaba la vigilancia de los efluentes gaseosos y líquidos, aunque sólo se mantiene el segundo en la actualidad, ante la ausencia de actividad productiva.

- Efluentes gaseosos: la vigilancia se realizaba mediante los equipos situados en los focos emisores, las chimeneas de los sistemas de captación de polvo de la Instalación, situadas en las secciones de Trituración (ya desmontada), Secado y Envasado. Los equipos de vigilancia utilizados eran TPP con sonda isocinética para la sección de Trituración y para la sección de Secado, y monitor continuo de radiación alfa con sonda isocinética, en la sección de Envasado.
- Efluentes líquidos: durante la fase de producción todos los efluentes líquidos (pulpas de lavado contracorriente, refinados de extracción, aguas ácidas excedentes, etc.) se trataban en la sección de Neutralización antes de su envío al Dique de Estériles. En esta estructura los sólidos se decantaban, sobrenadando las aguas claras junto con el agua

de lluvia recogida en su cuenca. Estas aguas, junto con los líquidos estériles procedentes de la etapa de Cambio de Ión de la sección de Tratamiento de Aguas de Corta (TAC), se enviaban a la etapa de acondicionamiento de efluentes de esta sección para conseguir la calidad química y radiológica requerida para su vertido controlado al río Águeda.

En el año 2000 se puso en funcionamiento una sección para el acondicionamiento de las aguas almacenadas del Dique de Estériles (denominada TAD), con una etapa adicional que permitiese reducir la concentración de amoniaco presente en los efluentes de proceso de la planta Quercus hasta valores inferiores al límite fijado para este parámetro.

Los efluentes tratados en ambas secciones se enviaban a unas Balsas de Control para comprobar el cumplimiento de los límites de los parámetros químicos característicos (pH, sulfatos, etc.) antes de su vertido al río Águeda.

En la actualidad, los principales flujos que originan los efluentes líquidos provienen de las aguas de escorrentía e infiltración que se recogen en el emplazamiento (no sólo de la Planta Quercus, sino también de las Explotaciones Mineras restauradas y de la Planta Elefante desmantelada) y que no tienen la calidad química y/o radiológica requerida para ser derivadas directamente a cauces públicos, así como de las aguas procedentes del lavado y limpieza y/o descontaminación de secciones y equipos de la Planta Quercus. Todas ellas se almacenan en el Dique de Estériles y en balsas de gran capacidad (BAC y BRV, en su caso).

Continúan operativas las dos secciones para el acondicionamiento de los efluentes líquidos (TAC y TAD). Las aguas, una vez tratadas, se envían al sistema de regulación de vertido, constituido por balsas de control, balsa de regulación de vertido (BRV), tubería de desagüe y equipos para el control del vertido.

Subsistema de Vigilancia del Medio Ambiente

La vigilancia del medio ambiente se efectúa a partir del Programa de Vigilancia Radióloga Ambiental (PVRA). Es común para la Planta Quercus, la planta Elefante desmantelada y las explotaciones mineras restauradas, dado que todas están situadas en el mismo emplazamiento.

Incluye el muestreo de aire (partículas, radón y sus descendientes de vida corta), aguas (superficiales, de abastecimiento y subterráneas), flora y fauna acuática, vegetales, carne y leche, suelos, sedimentos y medida de la radiación gamma ambiental.

3.5.2.3 SISTEMAS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD

Los sistemas relacionados con la seguridad de la Planta, en origen, eran los siguientes:

- Sistemas de Captación de Polvo: Secciones de Trituración, Secado y Envasado.
- Sistema de Riego y Recogida de Aguas Pluviales del Parque de Mineral Triturado.
- Sistema de Evacuación de Efluentes Líquidos.
- Sistema de Confinamiento de Líquidos.
- Sistema de Suministro de Energía Eléctrica de Emergencia.
- Estación Meteorológica.

El sistema de captación de polvo de la sección de Trituración se desmontó con el conjunto de las secciones de preparación mecánica del mineral (Trituración y Clasificación) en 2005, junto con el de Riego y Recogida de Aguas Pluviales del Parque de Mineral Triturado. Los sistemas de captación de polvo de las secciones de Secado y Envasado no están operativos desde la parada de las actividades productivas. El sistema de suministro de energía eléctrica de emergencia es en la actualidad un sistema de clase convencional.

3.5.2.4 SISTEMAS AUXILIARES DE CARÁCTER CONVENCIONAL

Los sistemas auxiliares que se mantienen operativos en esta etapa de la Instalación, todos convencionales, son los siguientes:

- Sistema de aire comprimido
- Sistema de alimentación y distribución de agua
- Sistema eléctrico
- Sistema de instrumentación y regulación

Sistema de aire comprimido

Este sistema está compuesto por una estación de compresión situada en la zona de proceso, junto a los tanques de lixiviación y espesadores de lavado contracorriente. La estación tiene dos compresores que proporcionan cada uno un caudal de aire de 250 m^3/h a 8 kg/cm^2, estando uno de reserva, que arrancará automáticamente cuando la presión del pulmón descienda por debajo de la prevista. Cuando se recupere, un presostato enviará señal de parada a dicho compresor.

Con objeto de garantizar la presión del aire para instrumentos, se ha previsto que en el caso de que la presión en el depósito pulmón baje hasta el límite inferior admisible para los instrumentos, un presostato actuaría bloqueando el envío de aire al acumulador de aire de servicio, reservando todo el aire para los instrumentos.

Sistema de alimentación y distribución de agua

La aportación de agua a la Planta proviene del río Águeda, agua de lluvia, escorrentías superficiales, subsuperficiales y profundas recogidas en las balsas y diques del emplazamiento y el agua recuperada procedente de la decantación natural que tiene lugar en el dique de estériles.

Con este sistema de suministro se garantiza las necesidades de agua de las instalaciones. No obstante, al no estar en operación, los consumos internos de las instalaciones son muy limitados y la mayor parte de las aguas recogidas, una vez acondicionadas y comprobada su calidad química, se eliminan mediante vertido controlado al río Águeda.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico está compuesto por el conjunto de instalaciones formado por la subestación transformadora, la red de distribución interna, las instalaciones de emergencia y otros sistemas necesarios para el buen funcionamiento de las secciones operativas de la Planta y el desarrollo de las actividades en curso (mantenimiento, vigilancia, etc.), así como para la protección, tanto de los equipos como de personas (alumbrado, red de puesta a tierra, protección contra descargas atmosféricas, etc.).

Sistema de instrumentación y regulación

El objeto del sistema de instrumentación y regulación era proveer un sistema de control para una operación óptima y segura de los equipos instalados en la Planta, poniendo especial atención en preservar la protección del personal de la misma.

Algunas de las señales de la instrumentación de control de las actividades remanentes, relacionadas principalmente con la gestión de aguas y otras que históricamente se registraban en la Sala de Control Principal de la Planta, se han ido trasladando al Edificio del Control de Acceso (indicadores de funcionamiento de las bombas principales y alarmas contra incendios), permaneciendo, no obstante las relativas al funcionamiento de la sección TAD, el vertido de efluentes líquidos y del sistema de confinamiento de líquidos. Cuando deje de estar operativa durante el desmantelamiento, las señales que deban mantenerse se recibirán en la Sala de Control de la sección TAC (señales de vertido y de nivel, alto y bajo, del contradique del Dique de Estériles, etc.), que se ha puesto en marcha en septiembre de 2020. Está dotada de un software SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), que permite controlar y supervisar todo el proceso de gestión y tratamiento de aguas, incluyendo la recepción de las señales indicadas y otras que puedan ser de interés.

3.5.3 EQUIPOS CON CONTAMINACIÓN RADIOLÓGICA

Durante el primer semestre del año 2003, el Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente (PRYMA) del Centro de Trabajo de Saelices el Chico, procedió a realizar, con la colaboración de la organización de Planta, una caracterización radiológica preliminar de los principales equipos integrantes de las secciones. Dicha caracterización se basó en determinar los niveles de contaminación superficial fija + desprendible en el exterior de los mismos debida a contaminación alfa y beta más gamma que presentaban los distintos equipos, completándose con medidas de los niveles de radiación en contacto (tasas de dosis); todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles.

Esta caracterización permitió conocer la situación radiológica básica de los principales equipos de las distintas secciones de cara a las operaciones de desmantelamiento. Para clasificar radiológicamente los equipos de las distintas secciones se consideró el límite de 0,4 Bq/cm^2, definido para la reutilización directa de los equipos de Trituración y Clasificación (englobándolos en dos categorías, A y B), según la ITC del CSN de 17 de noviembre de 1999. Los resultados de dicha caracterización, por secciones, se detallan a continuación:

Tabla 7. Clasificación radiológica de los equipos por secciones, de la Parcela de Proceso, sin aplicar métodos de limpieza.

Sección	Equipos totales	Categoría A [1]		Categoría B [2]	
		Nº equipos	% equipos	Nº equipos	% equipos
Lixiviación dinámica	68	47	69	21	31
Lavado contracorriente	38	17	45	21	55
Clarificación	49	17	35	32	65
Extracción	100	153	53	47	47
Precipitación	95	8	8	87	92
Caustificación	24	17	70	7	30
Secado y envasado	36	8	21	28	79

[1] Equipos de Categoría A: Contaminación superficial alfa < 0,4 Bq/cm^2.
[2] Equipos de Categoría B: Contaminación superficial alfa > 0,4 Bq/cm^2.

Por otra parte, desde el año 2009, periódicamente y con una frecuencia mensual, se realiza un control de los niveles de radiación y de contaminación superficial alfa en determinados puntos de los equipos más significativos y superficies de las secciones no operativas de la Planta más relevantes desde el punto de vista de la protección radiológica: etapas finales de producción de concentrados y secciones con niveles radiológicos significativos (desde Clarificación hasta Envasado).

Esta vigilancia forma parte del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta Quercus, realizándose medidas de niveles de radiación en contacto y a 1 m. de distancia (tasa de dosis), niveles de contaminación superficial total (fija + desprendible) en la superficie de dichos equipos. A partir de abril de 2010, las medidas se completan con medidas de contaminación desprendible mediante frotis en caso de que la contaminación total presente valores superiores al valor de 0,4 Bq/cm^2. De esta manera se dispone de una información actualizada y más detallada de todos ellos, antes de iniciar las actividades de desmantelamiento.

En general, los resultados obtenidos indican bajos niveles de radiación y contaminación superficial, como consecuencia de la ausencia de material radiactivo por el vaciado del circulante de proceso y los trabajos de limpieza y descontaminación que se llevaron a cabo. No obstante, algunos equipos presentan niveles relevantes de radiación, y/o de contaminación superficial total en menor medida.

Los equipos que presentan los niveles más altos de contaminación superficial total son equipos cuyas paredes están impregnadas de restos de concentrado (como el filtro policía de Secado o la tolva de almacenamiento de Envasado) o de restos de soluciones de proceso (como el decantador de lamelas de Clarificación), si bien están próximos al valor de 0,4 Bq/cm^2 y la contaminación desprendible es, en todo caso, muy inferior al límite.

Por su parte, los niveles altos de radiación son debidos a la presencia de radionucleidos en el interior de los equipos, tuberías…, bien porque no hayan podido eliminarse por falta de accesibilidad (es el caso de los fondos de las cajas de bombas de Precipitación) o que no se ha

vaciado su contenido (materiales granulares filtrantes en el caso de los filtros de arena de las secciones de Clarificación y de Precipitación), o bien debido a la impregnación del exterior de equipos (como el decantador de lamelas de Clarificación), como consecuencia de la propia operación durante la fase de explotación. También pueden incrementarse los niveles de radiación por la fijación de radionucleidos en los engomados interiores de algunos equipos, a pesar de mantenerse llenos de agua para atenuarlos.

3.6. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

En el análisis de alternativas se analiza un grupo de variables en función de las acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio.

En este sentido, se detallan a continuación los criterios de evaluación que se han establecido en el presente Estudio, teniendo en cuenta la razón del proyecto y la naturaleza de los materiales que se van a gestionar como parte del desmantelamiento:

- **Legislación**. El proyecto debe cumplir con todas las disposiciones normativas que le sean de aplicación.
- **Criterios técnicos**: En cuanto a las actuaciones a llevar en el emplazamiento:
    - El desmantelamiento de las instalaciones debe llevarse a cabo en las condiciones de máxima seguridad y mediante metodología específica para ello, reflejando el proyecto las consideradas como más adecuadas, por lo que no se plantearán alternativas en este sentido.
    - Sí es necesario plantear alternativas en cuanto a la futura ubicación del recinto de confinamiento que albergará dichos materiales, de manera que siempre que la ubicación sea técnicamente viable y segura, se afecte en menor media al medio.

De esta manera, se han considerado los siguientes criterios técnicos:

- **Capacidad volumétrica:** El volumen del recinto debe ser suficiente para albergar los materiales generados durante el desmantelamiento.
- **Naturaleza del terreno:** El terreno sobre el que se va a construir el recinto debe presentar las características geotécnicas adecuadas.
- **Permeabilidad del terreno:** El recinto de confinamiento debe estar ubicado en una zona de baja permeabilidad.
- **Topografía del terreno:** Minimización de acciones de proyecto en pendientes pronunciadas o zonas con riesgos elevados de erosión, geotécnicos o de inundación.
- **Accesos:** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona.
- **Facilidad para la disposición de los materiales** (menor maniobrabilidad) al objeto de evitar accidentes de la maquinaria.

– **Criterios medioambientales:** Se priorizarán aquellas actuaciones que, siendo viables técnicamente, afecten en menor medida a los distintos aspectos ambientales.

- **Afección a espacios protegidos**. El emplazamiento en su totalidad se encuentra ubicado en la ZEPA Campo de Argañan (ES0000218), por lo que no será un criterio a tener en cuenta en la selección de alternativas. Tampoco lo serán las posibles molestias a la fauna.
- **Riesgo de inundación:** Se priorizarán ubicaciones situadas en la cabecera de aguas para evitar la generación de lixiviados y la inundación del recinto previamente al sellado.
- **Control de lixiviados:** Se priorizarán las actuaciones que permitan la recogida efectiva de lixiviados, caso de producirse, para su posterior tratamiento.
- **Afección a la vegetación y a los hábitats de interés comunitario:** Se evitará la afección a la vegetación natural y hábitats de interés comunitario en la medida de lo posible.
- **Afección al paisaje:** Se priorizará la minimización de estructuras, de forma que el paisaje sufra las menores alteraciones posibles.

- **Actividad radiológica:** Se priorizarán las ubicaciones que tengan ya un determinado nivel radiológico con objeto de no incrementarlo en otras áreas.

3.6.1 ALTERNATIVA 0 - NO REALIZACIÓN DEL PROYECTO

La planta Quercus es una instalación radiactiva de primera categoría del ciclo de combustible nuclear, por lo que una vez cesada su actividad y de acuerdo con la normativa al efecto, debe procederse al desmantelamiento y cierre de la instalación de acuerdo con lo especificado en el artículo 28 de la Ley 25/1964, sobre energía nuclear, y en los artículos 12, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36 y 37 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.D. 1836/1999).

Por tanto, no es posible contemplar una alternativa 0 o de no realización del Proyecto de desmantelamiento puesto que no lo permite la normativa de aplicación a las instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear.

Dicha instrucción contempla distintas estrategias de desmantelamiento: el desmantelamiento inmediato y el desmantelamiento por fases, alternativas que se valorarán a continuación.

3.6.2 ALTERNATIVA 1 – DESMANTELAMIENTO EN UNA ÚNICA FASE

La realización del desmantelamiento puede llevarse a cabo mediante dos estrategias distintas:

- Desmantelamiento inmediato: Estrategia en la que las actividades de desmantelamiento comienzan, tras el cese de explotación de la instalación, inmediatamente después de concedida la autorización de desmantelamiento y prosiguen sin discontinuidades significativas hasta la concesión de la declaración de cierre y/o clausura.

- Desmantelamiento por fases: Estrategia en la que, a los periodos o fases activas, en las que se ejecutan las actividades de desmantelamiento, se intercalan fases inactivas, en

las que dichas actividades se suspenden, como pueden ser los periodos o fases de espera o latencia.

El desmantelamiento conjunto de todas las instalaciones que comprenden la planta Quercus no resulta viable técnicamente, principalmente, porque las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento causan drenajes ácidos, siendo necesario su acondicionamiento previo (neutralización química en planta) antes del vertido controlado a cauces públicos. Por ello, es necesario mantener operativas la mayor parte de las instalaciones de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas contaminadas, en especial, el Dique de estériles y las Balsas de almacenamiento. También se utilizarán para las aguas procedentes de la limpieza y descontaminación de equipos e instalaciones.

Por estas razones, se debe llevar a cabo un desmantelamiento por fases, que permita poder solucionar (o minimizar) la problemática de generación de drenajes ácidos y así poder continuar con el desmantelamiento y restauración del resto de estructuras.

3.6.3 ALTERNATIVA 2 – DESMANTELAMIENTO POR FASES

La segunda alternativa considerada consiste en el desmantelamiento de las instalaciones, llevadas a cota 0, pero realizada por fases.

Se consideró que esta alternativa era la más adecuada de las expuestas para llevar a cabo el Proyecto de desmantelamiento, el cual, tal como se ha expuesto anteriormente, se dividirá en tres fases (I, II y III). En el presente estudio, se evalúan únicamente los impactos de las actuaciones a realizar en la Fase I del Proyecto de desmantelamiento.

Los trabajos a ejecutar en la Fase I se pueden clasificar en dos tipos de actuaciones principales:

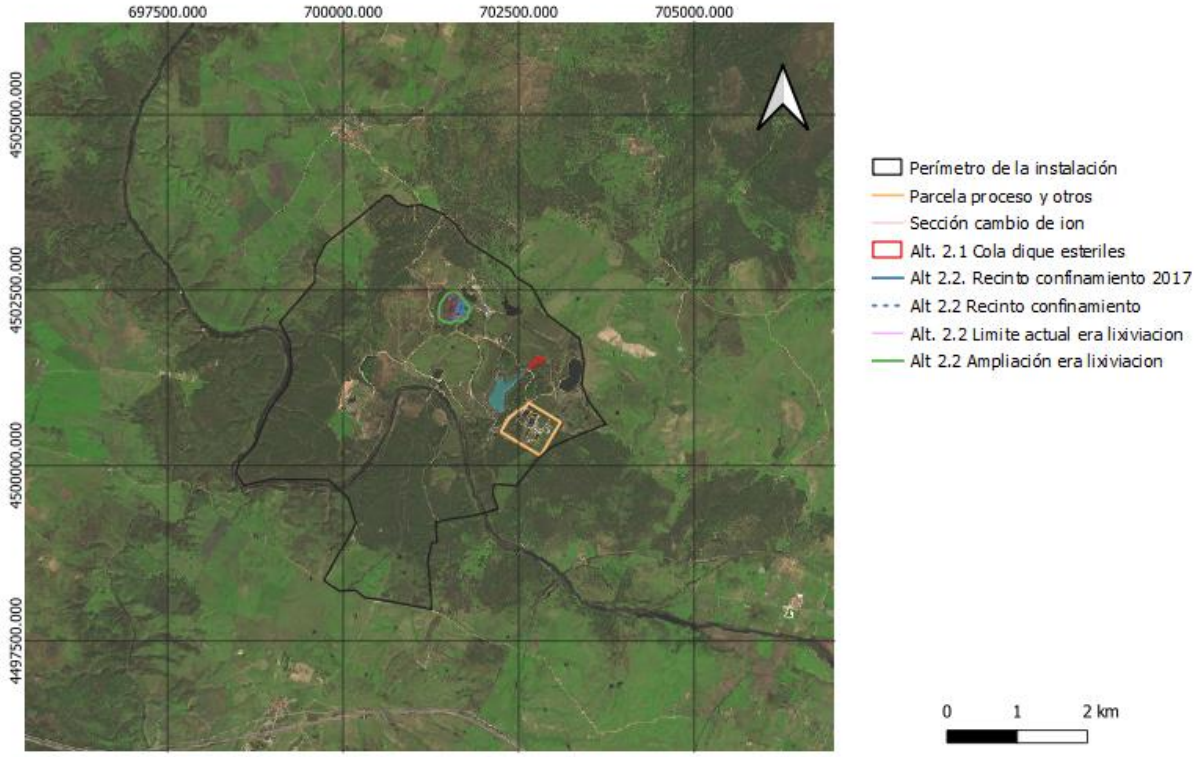
- Trabajos de desmontaje y retirada de las instalaciones industriales (corte, troceado, achatarramiento y prensado) que se llevarán a cabo mediante los medios mecánicos

habitualmente empleados en este tipo de actuaciones, no habiéndose contemplado diferentes alternativas al respecto.

- Trabajos de gestión de los materiales y residuos generados en las operaciones anteriores, para los que es necesario proceder a la construcción de un recinto de confinamiento, teniendo en cuenta la naturaleza y tipo de los residuos generados por proceder de una instalación bajo control regulador radiológico, lo que determina básicamente la gestión de los mismos. En este sentido, se han identificado dos posibles ubicaciones dentro del emplazamiento que podrían cumplir con los requisitos necesarios para albergar este tipo de materiales:
    1. La cola del dique de estériles por tratarse de una estructura existente;
    2. La zona próxima a la era de lixiviación, al tratarse de un área amplia que permitiría un menor traslado de materiales que otras ubicaciones y la impermeabilización y sellado conjunto de los materiales depositados, concentrándolos en un solo punto en el que ya hay una actividad radiactiva de fondo (materiales depositados en la era de lixiviación estática).

Se representan a continuación ambas alternativas:

Figura 2 Representación gráfica de las alternativas consideradas



Fuente: Elaboración propia a partir de documentación de ENUSA (Documento A.2)

3.6.3.1 ALTERNATIVA 2.1 – COLA DEL DIQUE DE ESTÉRILES

Como primera alternativa se planteó la construcción de un Recinto de Confinamiento en el interior de una de las colas del Dique de Estériles.

La cola del dique de estériles propuesta se sitúa en una vaguada natural junto al dique de estériles y situada entre la parcela de proceso, al Sur y la sección de cambo de ion, al norte.

Esta ubicación fue evaluada en el Estudio de Impacto Ambiental presentado anteriormente con Ref: SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD y desestimada por las siguientes razones:

- Pueden aparecer problemas de drenajes ácidos, ya que al dique se bombean aguas ácidas.
- Al tratarse de una vaguada, presenta el inconveniente de concentrar la escorrentía superficial con posibles riesgos de erosión de las capas de protección ambiental.

- La posible inundación de la zona de confinamiento por una subida de los niveles del agua en el dique.
- Su proximidad al canal perimetral de la mina, que discurre por su parte oriental y cuyas filtraciones podrían favorecer la elevación del nivel freático, reduciendo el espesor de la zona vadosa bajo el emplazamiento.

3.6.3.2 ALTERNATIVA 2.2- INMEDIACIONES ERA DE LIXIVIACIÓN

Como segunda alternativa se plantea la construcción del Recinto de Confinamiento en la superficie adyacente a la Era de Lixiviación Estática, antes de remodelarla y cubrirla con capas de protección.

Esta alternativa, fue la seleccionada en el citado Estudio de Impacto Ambiental previo, por los siguientes motivos:

Criterios técnicos:

- **Naturaleza de los materiales del terreno:** Los materiales sobre los que se ubicaría, presentan escasa fracturación y meteorización y desde el punto de vista geotécnico, la capacidad portante del nivel de alteración del sustrato rocoso es adecuada.
- **Hidrogeología**: Esta localización fue caracterizada hidrogeológicamente, con objeto de determinar su aptitud para albergar el Recinto de Confinamiento, concluyéndose que es apta para dicho fin. Esta zona se sitúa sobre materiales de baja o muy baja permeabilidad y se ha comprobado que está "colgada" sobre la superficie freática, la zona vadosa tiene un espesor reducido y los sondeos de control de las aguas subterráneas no llegan a ser surgentes.

- **Topografía**: Desde el punto de vista topográfico este emplazamiento presenta unas condiciones favorables ya que se trata de una zona subhorizontal y amplia, con superficie suficiente para albergar el Recinto de Confinamiento.

- **Accesos:** la zona cuenta con accesos existentes al estar situada junto a la era de lixiviación.
- **Facilidad para la disposición de los materiales en el recinto de confinamiento:** Se tratará de una superficie amplia y regular que permitirá la realización de los trabajos en condiciones de seguridad.

Criterios ambientales:

- **Bajo riesgo de inundación y de erosión de los materiales de cubrición**: El emplazamiento se sitúa en la parte alta de una cuenca tributaria de aguas, por lo que se corresponde con una zona de aporte y no de recogida y concentración de aguas de escorrentía, lo que, junto a las capas de protección ambiental incorporadas al diseño del sellado, evitará o limitará en gran medida la generación de lixiviados.
- **Control de lixiviados:** No está prevista la generación de lixiviados, pero en caso de producirse, el flujo subterráneo se dirigiría hacia los antiguos huecos de explotación donde se incorporaría a los puntos finales de descarga de éstos facilitando su control.
- **Paisaje:** La ubicación del recinto junto a la era de lixiviación estática, permitirá su integración con ella, lo que evitará la construcción de nuevas estructuras.
- **Afección a hábitats de interés comunitario:** la realización de las obras tendría lugar sobre el hábitat 6310, si bien, en este área se encuentra muy antropizado, de forma que la zona en la que se emplazaría el recinto de confinamiento está actualmente ocupada, prácticamente en su totalidad, por las balsas de almacenamiento de solución lixiviante, caseta de cuadros eléctricos, y la nave-taller de mina. No obstante, sería necesario proceder a la tala de algunas encinas. En este sentido, se realizó un inventario de las encinas que rodean la Era, comprobando ENUSA que la zona propuesta, es donde pueden verse afectadas menor número de encinas con la construcción del recinto. En el Anexo III se expone el resultado de dicho inventario.

- **Actividad radiológica:** La actividad radiológica de la zona no se incrementará ya que, de entrada, la actividad del mineral agotado de la Era es superior a la de los materiales

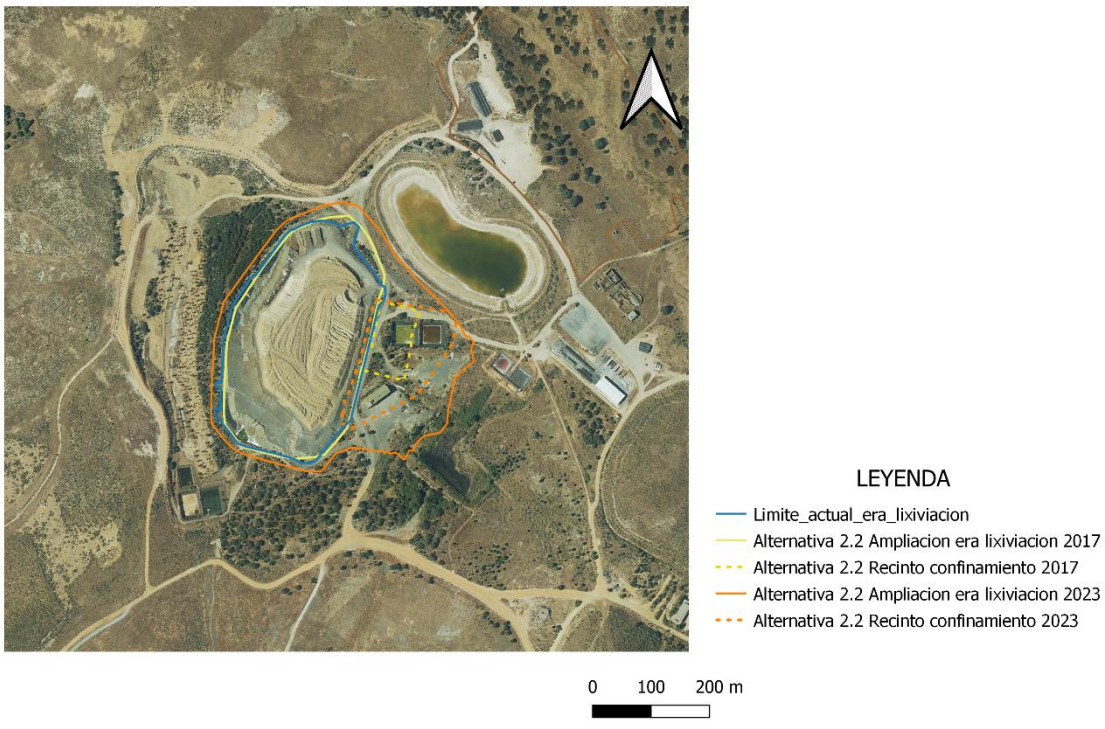
que se depositarán en el recinto, quedando todos cubiertos posteriormente por una multicapa de protección, lo que hará que ésta disminuya hasta valores de fondo.

Aunque la ubicación de la alternativa presentada en el Estudio de Impacto Ambiental previo, es adecuada de acuerdo a los criterios señalados, tras la realización de las modificaciones realizadas en el proyecto original, es necesario ampliar su capacidad, conjuntamente con el de la Era de lixiviación, para albergar el conjunto de materiales que se van a desmantelar en esta Fase I, ya que se pasa de tener que gestionar 14.308 m^3 a 16.949 m^3 de residuos procedentes de la planta a los que se suman 10.276 m^3 de residuos de construcción y 41.956 m^3 de suelos procedentes de la parcela de proceso.

Por tanto, la alternativa 2.2 original no resultaría viable por cuestiones de espacio y volúmen, teniendo que valorarse una nueva alternativa 2.2 modificada.

La siguiente figura, así como la tabla a continuación, muestra la diferencia entre ambas alternativas:

Figura 3 Comparativa alternativa 2017 y 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de documentación de ENUSA (Documento A.2)

Tabla 8 Alternativa 2.2 considerada en 2017 y modificada 2024

Alternativas	Volumen útil del recinto	Superficie (m^2)
Alternativa 2.2 (2017)	20.040 m^3	13.746
Alternativa 2.2 modificada (2024)	52.944 m^3	25.252

Fuente: Elaboración propia a partir de documentación de ENUSA (Documento A.2)

3.7. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA Y ACCIONES DE PROYECTO

Considerando todos los factores expuestos, como se ha indicado, se ha seleccionado como mejor alternativa el desmantelamiento de las instalaciones por fases (Alternativa 2) y el depósito de los residuos y materiales procedentes del desmantelamiento a realizar en la Fase I en un Recinto de Confinamiento a construir anexo a la Era de Lixiviación (Alternativa 2.2 modificada).

3.7.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO

Las características del recinto de confinamiento son las siguientes:

El recinto diseñado cuenta con una forma trapezoidal, de dimensiones exteriores de 260 m en su lado oeste y 163 m en el este, 146 m en el lado norte y 173 m en el sur, con base de excavación entre las cotas 671 al norte y 667 al sur y dimensiones de la base de 107 y 109 m de longitud en los lados norte y sur, y de 202 y 126 m en los márgenes oeste y este respectivamente. Los taludes presentan una pendiente 5:1 (H:V) en el exterior del vaso, pudiendo llegar a adoptar pendientes máximas de 2:1 (H:V) en el interior del mismo.

Presenta una profundidad máxima de excavación de 5 m en el talud norte y mínima de 1 m en el talud sur, por lo que será necesario realizar un caballón que eleve la cota de confinamiento al menos 2,5 m sobre la base en el sur, es decir, desde la cota 667 a 669,5 m. Este caballón se realizará en todo el talud sur y en parte de los taludes este y oeste. La capacidad bruta del recinto de confinamiento excavado es de 73.145 m^3, aunque, una vez colocadas las capas de impermeabilización quedará disponible un volumen útil de 52.944 m^3, que se considera con

suficiente holgura para el almacenamiento previsto de los residuos del desmantelamiento de equipos y chatarras de la Planta Quercus, y el relleno de los restos de obra civil y parte de estériles de mina de la limpieza de plataformas como capas intermedias de regulación y parte la limpieza de suelos de la parcela de proceso para el relleno de huecos.

Las actuaciones principales que se van a realizar son las siguientes:

- Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
- Sellado y acondicionamiento final una vez finalizada la fase de explotación del Recinto de Confinamiento y estabilizados los residuos depositados en éste. Para ello, se dotará a la superficie resultante de pendiente hacia la Era de Lixiviación y se procederá al aislamiento total de su contenido mediante el sellado superficial con materiales geosintéticos.

3.7.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESO Y DE LA SECCIÓN DE CAMBIO DE ION PERTENECIENTE A LA SECCIÓN TAC:

Se describen a continuación las instalaciones a desmantelar:

- <u>Planta de Proceso e instalaciones asociadas:</u>

Las instalaciones a desmantelar son las siguientes:

1. Auxiliares: subestaciones eléctricas, almacenamientos de propano y amoníaco, tratamiento y pretratamiento de aguas y edificio calderas.
2. Lixiviación estática (excepto BA-322 que se retirará al final del desmantelamiento)
3. Clarificación (excepto la balsa BA-506 que se retirará al final del desmantelamiento).

4. Lixiviación dinámica.
5. Lavado en contracorriente.
6. Neutralización y caustificación.
7. Extracción con disolvente.
8. Precipitación, secado y envasado.
9. Sección TAD (excepto equipos y componentes a reutilizar como repuestos de la sección TAC, que continuará operativa)
10. Retirada de suelos potencialmente impactados en las zonas de implantación de las instalaciones (aunque podrá realizarse según avanza el proceso de desmantelamiento).

Las acciones principales son las siguientes:

- Actuaciones preparatorias: Reubicación de equipos, señalización, descargo instalaciones, gestión de combustibles, etc.
- Desmantelamiento y gestión de los materiales:
  - Verificación de descargos
  - Desconexionado y retirada de materiales eléctricos eléctrico (desacople de cables, cámaras de videovigilancia, megáfonos, iluminación y fuerza, instrumentación, cuadros, interruptores, etc.)
  - Desmontaje de tuberías (comenzando por las tuberías de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico, si es el caso, y teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes).
  - Retirada de los equipos.
  - Desmontaje de las estructuras.
  - Demolición de la obra civil.
  - Limpieza y retirada de suelos potencialmente impactados.
- Transporte y gestión de los materiales:
  - Creación de zonas de acopio temporal: Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las Zonas de Residuos Radiactivos (ZRR), en la propia sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la

superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas. Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la Zona de Residuos Convencionales (ZRC), o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller.

Su ubicación se muestra en la siguiente figura:

Figura 4 Áreas de acopio provisional de la planta de proceso



Fuente: ENUSA (Documento A.2, plano A.2-5)

- Transporte de los materiales

La tabla a continuación muestra los destinos de los materiales una vez desmantelados:

Tabla 9 Destino de los materiales a desmantelar

Elementos desmantelados	Destino
Líquidos de aguas de baldeos, etc	Balsa 506
Hormigón /Escombros	Recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados
Cables y componentes eléctricos	Serán de reutilización exterior aquéllos que se puedan considerar como convencionales al no haber intervenido directamente en áreas de proceso. En caso contrario su destino será el recinto de confinamiento.

Elementos desmantelados	Destino
Depósitos	Recinto de confinamiento o exterior en función de su reutilización posterior.
Estructuras y componentes metálicos Tuberías metálicas Tuberías de plástico. Otros en cantidad apreciable (láminas de polietileno).	Recinto de confinamiento

Fuente: ENUSA (Documento A.2)

- Sección de Cambio de Ion de la sección TAC:
  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, de los equipos y materiales afectados.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
  - Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
  - Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

3.7.3 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

Para facilitar el movimiento interno de materiales de la era de lixiviación, con el fin de realizar la remodelación y estabilización de los mismos, se ha diseñado la ampliación de una zona impermeabilizada anexa al noreste de la era y como continuación norte del recinto de confinamiento.

Las acciones a llevar a cabo son las siguientes:

- Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.

- Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
- Cubrimiento de todo el conjunto (la Era de Lixiviación y el Recinto de Confinamiento) con una multicapa de protección radiológica y medioambiental que, podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
- Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
- Revegetación.

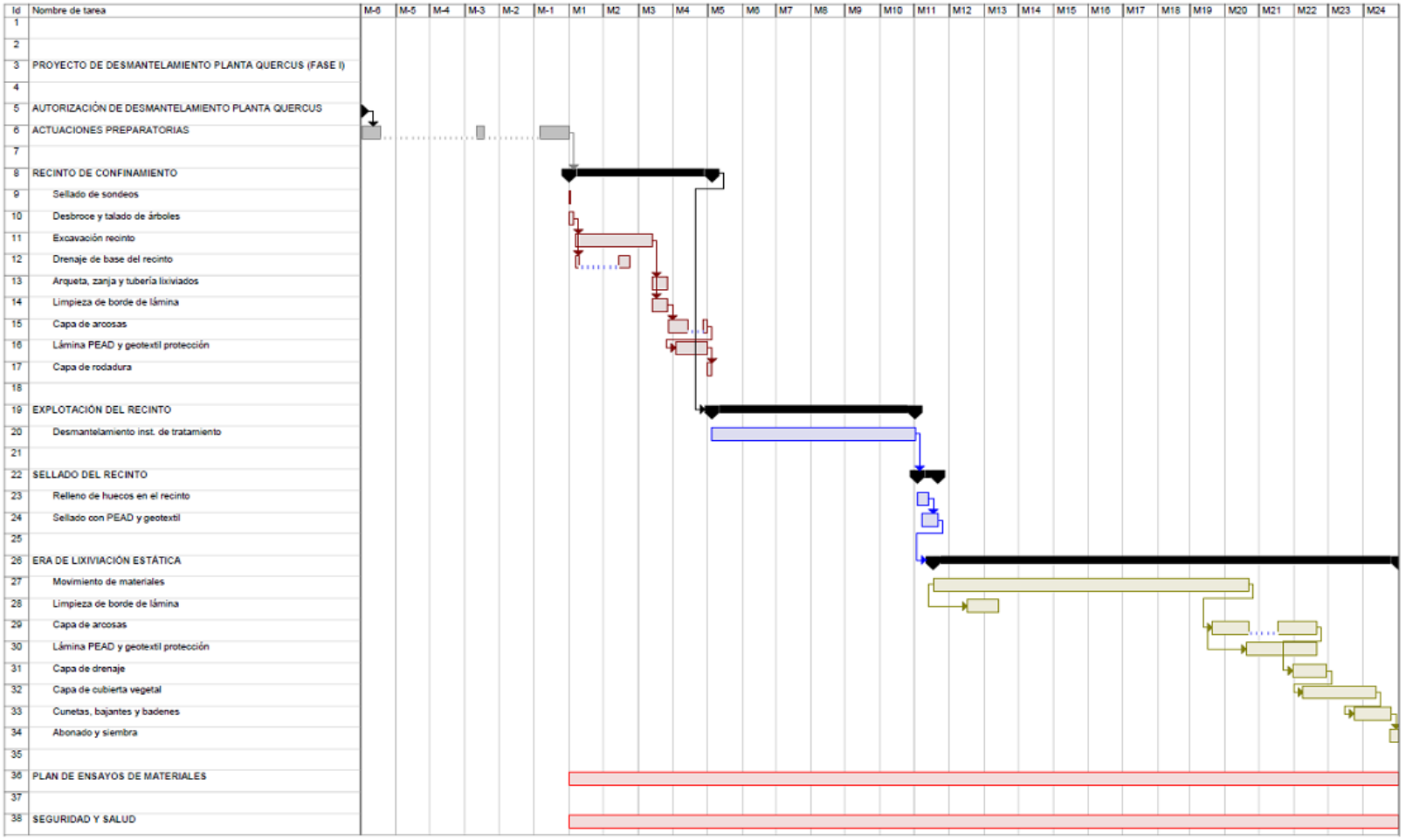
En el Anexo II se incluye el DOCUMENTO A.2) de la solicitud autorización de desmantelamiento y cierre (*PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO*), como parte de dicha documentación preceptiva, en el que se exponen detalladamente las actividades que se van a llevar a cabo en estas zonas durante la Fase I.

En el *Plano 2. Instalaciones afectadas por el Proyecto*, se señala la localización de las áreas sobre las que se va a actuar.

3.8. CRONOGRAMA DE LA FASE I DEL PROYECTO

Se presenta a continuación el cronograma de la Fase I del desmantelamiento (de acuerdo a lo especificado en el DOCUMENTO A.2) de la solicitud autorización de desmantelamiento y cierre (*PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO*), según el cual se estima una duración de las obras correspondientes a la Fase I de 24 meses, más otros 6 meses previos para actuaciones preparatorias.

Tabla 10 Cronograma de la Fase I del proyecto



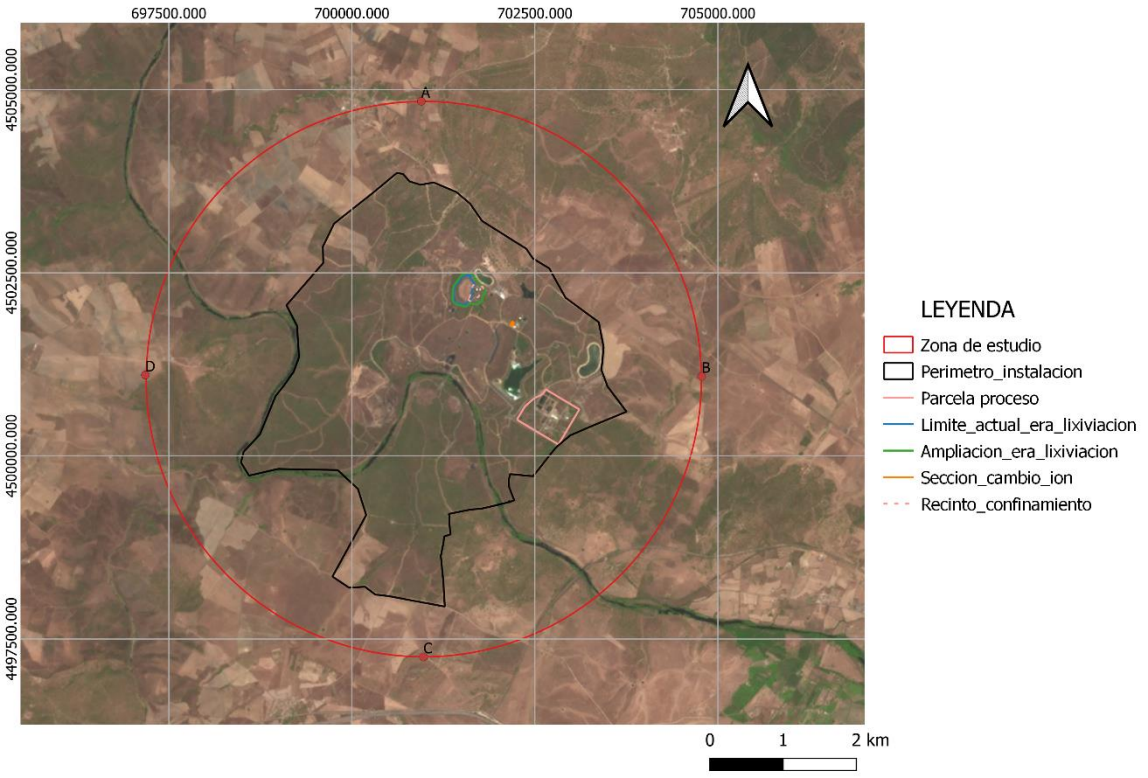
Fuente: ENUSA (Documento A.2)

4. ZONA DE ESTUDIO

En el presente apartado se establece un marco de estudio adaptado a las características naturales, biogeográficas, socioeconómicas y paisajísticas del entorno donde se ubica el proyecto objeto de este Estudio de Impacto Ambiental. De esta manera, el área de estudio queda configurada como un buffer de 1 km de alrededor de la parcela propiedad de ENUSA y superficie aproximada de 297,74 has.

Las obras de desmantelamiento, construcción y relleno, quedan centradas en el sector Este del emplazamiento, de acuerdo a la figura a continuación en la que se muestra la zona de estudio y las instalaciones objeto de la Fase I del desmantelamiento:

Figura 5 Área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Se encuentra comprendida entre las siguientes coordenadas:

Tabla 11. Coordenadas Zona de Estudio

Parámetro	UTM (ETRS89)
A	700.779, 4.504.766
B	704.737, 4.500.998
C	700.937, 4.4971.67
D	700.810, 4.504.777

Fuente: ENUSA

5. INVENTARIO AMBIENTAL

El estudio del medio se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar las alteraciones que potencialmente podrá generar la ejecución del proyecto de desmantelamiento.

Los trabajos llevados a cabo aportan una información general del medio físico, biológico, socioeconómico y paisajístico en la zona de estudio.

El estudio del medio se completa con los mapas temáticos que acompañan a este documento.

5.1. MEDIO ABIÓTICO

5.1.1 CLIMA

El clima del emplazamiento objeto de estudio es de carácter semicontinental frío, por una notable influencia marítima oceánica, con penetración de vientos húmedos atlánticos y fríos del norte y noreste.

En los siguientes apartados se adjuntan diversas tablas con los datos disponibles de precipitación, temperatura, viento y evaporación, recogidos en la Estación Meteorológica de las instalaciones, desde el año 1980 hasta el 31 de diciembre de 2023.

5.1.1.1 PLUVIOMETRÍA

En la siguiente tabla se exponen las precipitaciones mensuales recogidas en el periodo 1980-2023.

Tabla 12. Precipitaciones mensuales (mm) recogidas en el periodo 1980 -2023

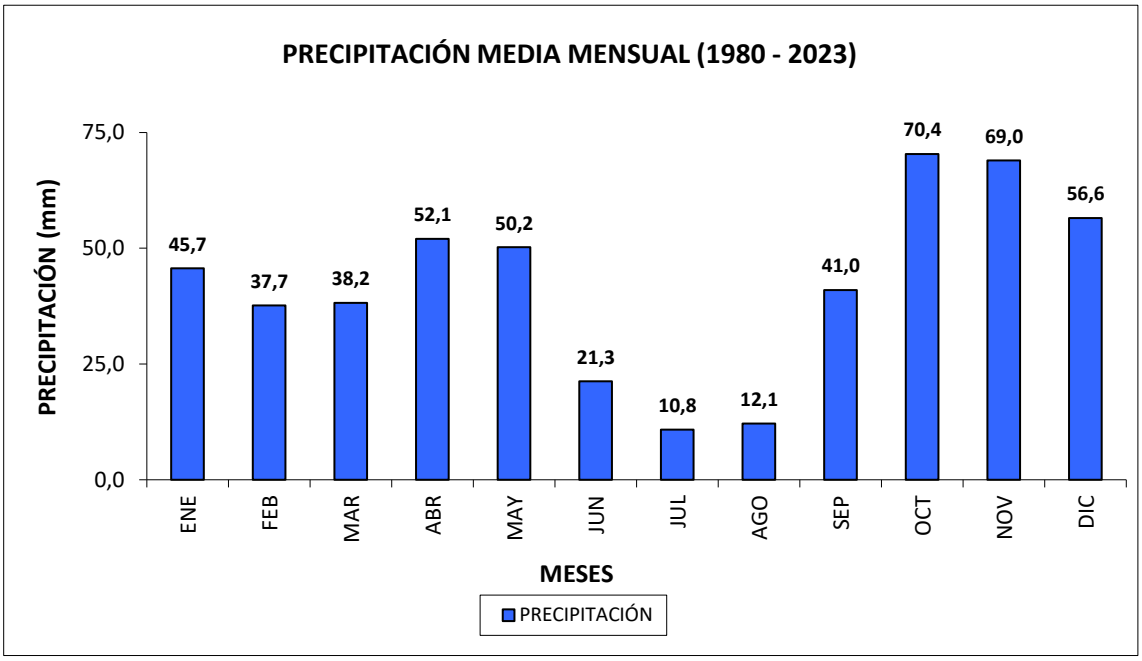
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año	Media año
1980	0,0	25,7	27,4	54,9	52,4	9,7	4,2	7,8	0,0	50,8	11,4	9,4	**253,7**	**21,1**
1981	0,0	19,9	32,4	24,4	44,1	29,0	0,2	25,7	18,6	25,3	0,0	123,3	**342,9**	**28,6**
1982	32,0	21,8	12,5	12,2	38,6	42,0	3,3	17,7	112,0	11,6	93,3	36,2	**433,2**	**36,1**
1983	2,6	24,1	4,4	115,5	69,4	11,8	21,9	8,6	4,8	36,2	131,8	63,8	**494,9**	**41,2**
1984	30,4	4,3	102,1	64,1	85,3	68,9	5,2	19,0	7,7	35,9	167,9	55,2	**646,0**	**53,8**
1985	55,4	94,9	17,1	57,7	62,1	26,5	1,7	0,0	8,0	5,4	119,2	73,6	**521,6**	**43,5**
1986	52,5	87,7	10,9	31,6	3,6	7,4	0,8	0,0	130,2	36,6	41,4	27,1	**429,8**	**35,8**
1987	131,7	80,5	30,0	98,6	50,3	23,9	40,9	14,0	40,3	103,2	29,5	48,3	**691,2**	**57,6**
1988	109,0	17,0	2,2	96,1	76,2	140,2	55,5	0,6	4,6	137,9	54,2	0,0	**693,5**	**57,8**
1989	21,2	36,9	44,1	72,8	80,6	34,5	11,0	7,5	16,0	46,4	215,4	212,6	**799,0**	**66,6**
1990	58,3	9,6	12,0	32,4	23,8	1,0	6,9	18,0	27,3	125,8	55,4	13,4	**383,9**	**32,0**
1991	49,6	48,6	87,6	15,2	15,0	3,6	38,0	0,0	12,4	51,2	32,0	20,8	**374,0**	**31,2**
1992	26,0	2,0	20,0	47,6	17,2	9,6	0,8	38,4	28,6	53,8	14,6	36,6	**295,2**	**24,6**
1993	2,6	4,6	9,6	56,0	117,8	56,6	0,0	7,8	41,8	142,2	57,6	9,4	**506,0**	**42,2**
1994	40,0	69,4	9,8	39,4	126,4	0,0	0,0	1,4	4,8	41,2	56,8	7,2	**396,4**	**33,0**
1995	34,8	37,6	6,2	17,0	39,6	11,8	46,0	16,2	29,6	15,4	56,6	99,4	**410,2**	**34,2**
1996	171,8	19,2	78,8	17,1	162,6	1,2	19,2	0,0	36,0	37,5	59,6	195,8	**798,8**	**66,6**
1997	62,2	4,4	0,0	29,8	133,9	22,8	46,7	34,7	36,4	76,4	230,0	77,2	**754,5**	**62,9**
1998	10,6	25,8	14,2	54,8	77,8	27,2	2,6	14,0	108,8	11,2	20,4	25,0	**392,4**	**32,7**
1999	37,6	18,6	26,0	35,8	42,4	12,8	8,4	18,6	89,8	134,6	2,4	29,0	**456,0**	**38,0**
2000	22,8	5,4	17,2	139,6	57,4	0,8	17,6	9,4	19,8	71,5	103,1	142,8	**607,4**	**50,6**
2001	139,8	54,4	96,8	7,4	56,6	10,4	17,2	14,6	41,2	71,4	6,8	6,6	**523,2**	**43,6**
2002	59,2	15,6	62,2	42,0	30,4	5,6	0,0	10,6	89,8	55,6	68,2	84,0	**523,2**	**43,6**
2003	94,7	57,4	47,0	54,2	14,0	4,6	13,8	18,2	42,6	176,4	75,0	20,0	**617,9**	**51,5**
2004	28,6	23,4	21,2	30,2	61,3	19,8	0,0	38,0	6,2	80,6	21,0	34,6	**364,9**	**30,4**
2005	1,2	16,0	35,2	29,2	27,6	7,6	1,2	22,6	21,0	110,4	47,6	47,6	**367,2**	**30,6**
2006	14,8	35,0	49,2	35,6	7,4	24,8	3,2	21,4	48,8	140,2	153,0	41,2	**574,6**	**47,9**
2007	12,4	62,4	26,6	48,0	88,6	30,4	0,6	26,0	95,6	62,6	64,2	5,4	**522,8**	**43,6**
2008	36,4	37,8	13,6	85,8	76,0	4,4	1,6	2,0	18,2	66,4	28,4	37,8	**408,4**	**34,0**
2009	73,2	35,2	12,6	35,2	18,8	33,8	4,8	38,4	14,6	41,4	70,6	96,2	**474,8**	**39,6**
2010	67,6	116,8	52,6	44,6	27,8	27,2	1,6	0,2	64,6	62,4	39,0	161,2	**665,6**	**55,5**
2011	62,8	43,4	72,6	62,6	33,4	4,2	0,0	18,4	23,0	31,4	100,8	14,4	**467,0**	**38,9**
2012	7,2	0,4	8,6	86,4	36,6	3,2	6,8	9,8	11,0	121,0	109,8	24,8	**425,6**	**35,5**
2013	69,0	57,8	114,6	34,2	28,2	19,2	0,6	0,0	135,6	101,4	4,0	100,0	**664,6**	**55,4**
2014	65,6	104,8	52,0	91,4	28,8	15,4	8,0	0,0	79,8	45,4	80,4	29,0	**600,6**	**50,1**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año	Media año
2015	31,6	13,8	10,4	27,2	9,2	30,6	0,4	3,0	14,8	110,8	46,2	28,8	**326,8**	**27,2**
2016	105,4	72,2	36,6	123,0	89,2	4,0	22,0	7,6	13,2	122,4	62,0	29,0	**686,6**	**57,2**
2017	16,8	92,3	42,6	8,2	26,4	3,8	1,9	1,7	0,0	9,6	56,6	36,2	**296,1**	**24,7**
2018	38,4	40,7	153,1	62,6	38,4	32,8	0,2	0,0	13,6	35,6	142,3	13,4	**571,1**	**47,6**
2019	21,6	13,0	25,0	63,1	0,6	25,1	51,6	15,6	17,6	57,3	76,0	125,2	**491,7**	**41,0**
2020	16,6	3,2	63,9	84,2	52,6	3,6	4,6	0,4	29,8	99,3	74,8	52,0	**485,0**	**40,4**
2021	38,4	93,9	0,7	59,2	11,8	31,2	3,6	4,0	91,3	45,5	16,2	25,2	**420,9**	**35,1**
2022	4,7	2,6	49,5	51,5	6,0	19,0	0,7	21,3	86,6	79,2	88,3	147,85	**556,95**	**46,4**
2023	51,7	7,0	69,1	12,3	64,15	33,5	0,0	0,0	68,0	119,5	52,45	22,2	**499,9**	**41,7**
MEDIA	**45,7**	**37,7**	**38,2**	**52,1**	**50,2**	**21,3**	**10,8**	**12,1**	**41,0**	**70,4**	**69,0**	**56,6**	**504,9**	**42,1**

Fuente: ENUSA

En el siguiente gráfico se exponen las precipitaciones medias durante el mismo periodo:

Gráfico 1. Precipitación media mensual 1980-2023



Fuente: ENUSA

Se observa que los mayores periodos de lluvia se registran en los meses octubre y noviembre, principalmente, así como en abril y mayo, con menores precipitaciones. Hay que señalar que la distribución dentro de cada mes es muy irregular, concentrándose, habitualmente, en unos pocos días.

5.1.1.2 TEMPERATURA

Se adjunta tabla con los valores mensuales medios para los años comprendidos en el periodo de 1981 a 2023, recogidos en la estación meteorológica de ENUSA en Saelices el Chico.

Tabla 13. Temperaturas medias mensuales (°C). Periodo 1981-2023

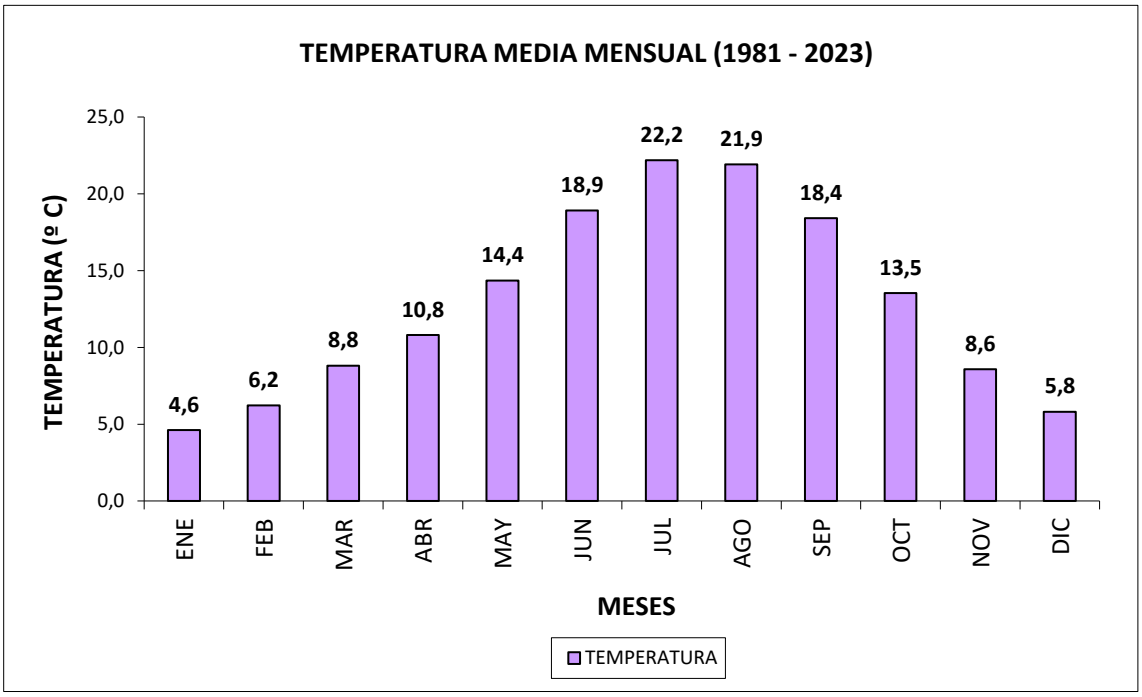
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual
1981	5,5	4,0	9,0	9,0	12,0	20,0	22,5	23,5	20,0	14,0	10,5	7,5	**13,1**
1982	6,5	7,0	8,5	11,0	15,5	18,0	20,5	21,5	18,6	12,1	8,0	5,0	**12,7**
1983	4,0	4,5	9,5	6,0	10,5	18,2	20,2	19,5	20,2	14,0	10,3	5,5	**11,9**
1984	5,4	5,3	5,2	12,8	9,7	16,8	20,9	19,9	17,9	12,8	8,7	7,1	**11,9**
1985	3,5	7,9	7,0	11,0	12,2	18,4	23,0	21,4	22,0	15,3	8,9	6,8	**13,1**
1986	6,1	6,6	9,1	7,0	15,8	18,1	23,4	19,9	19,3	15,0	8,1	5,2	**12,8**
1987	4,7	7,0	10,0	11,8	14,0	18,8	22,1	23,1	21,4	11,9	9,0	8,4	**13,5**
1988	7,1	6,1	8,8	10,3	13,4	16,4	20,1	20,9	19,4	13,3	10,0	3,7	**12,5**
1989	4,2	7,3	10,1	9,0	16,1	18,9	25,8	23,8	19,5	16,5	10,4	9,4	**14,3**
1990	1,3	6,3	5,2	6,2	11,3	15,9	19,5	17,5	15,2	10,9	6,8	3,6	**10,0**
1991	4,2	4,6	8,7	9,7	14,6	19,4	21,8	23,6	19,4	11,1	7,8	5,2	**12,5**
1992	1,6	5,9	4,9	11,4	16,4	15,6	23,5	22,1	17,2	10,8	9,4	5,9	**12,1**
1993	3,2	5,2	8,9	9,5	12,2	17,4	21,8	21,5	15,0	9,8	6,7	6,5	**11,5**
1994	4,3	5,5	11,2	10,1	14,1	19,2	21,8	19,3	14,6	12,5	8,9	5,7	**12,3**
1995	5,3	6,9	8,9	11,9	14,9	18,3	19,7	19,1	13,6	12,5	9,5	6,3	**12,3**
1996	6,0	4,0	7,4	10,7	11,6	19,7	22,0	20,2	15,8	13,1	8,1	6,0	**12,0**
1997	4,8	8,4	12,2	13,6	13,2	15,4	20,6	21,1	19,4	15,0	9,1	6,6	**13,3**
1998	6,3	8,3	10,6	8,4	13,3	18,3	22,4	24,3	17,7	12,2	8,0	3,0	**12,7**
1999	4,4	5,0	8,4	11,1	14,4	19,0	23,0	20,7	16,9	12,8	6,3	5,1	**12,3**
2000	1,5	8,0	9,4	8,2	15,3	20,5	21,1	21,3	18,3	12,1	7,6	7,2	**12,5**
2001	6,1	6,6	10,0	10,6	14,3	19,9	20,4	21,9	18,5	14,5	6,3	2,0	**12,6**
2002	6,4	7,5	9,2	11,3	12,9	19,8	21,6	20,5	16,6	13,6	8,9	7,6	**13,0**
2003	4,6	5,7	10,5	11,1	15,6	21,3	21,3	23,9	19,6	12,5	9,8	6,0	**13,5**
2004	5,0	8,8	8,5	12,8	14,3	23,0	22,8	21,8	19,3	16,0	7,0	4,3	**13,6**
2005	2,2	2,5	7,9	10,4	14,5	21,3	22,3	22,5	17,5	12,9	6,6	4,4	**12,1**
2006	3,0	4,0	8,3	11,7	15,8	19,5	23,2	21,8	18,6	13,9	10,0	4,0	**12,8**
2007	4,0	7,6	8,1	10,8	14,1	17,0	20,7	20,5	18,8	9,5	6,6	3,7	**11,8**
2008	0,0	5,0	8,2	11,6	12,7	19,1	21,0	21,3	17,4	12,6	6,3	4,4	**11,6**
2009	4,8	6,2	10,4	10,2	16,1	20,1	21,7	23,4	19,5	16,2	11,1	6,5	**13,9**
2010	5,7	5,9	9,0	12,9	14,0	17,9	24,3	24,0	19,0	12,8	7,8	6,1	**13,3**
2011	5,9	7,1	8,7	14,7	17,0	19,0	21,5	22,2	19,7	15,7	9,6	5,7	**13,9**
2012	4,4	4,3	10,5	9,0	16,1	19,7	22,0	22,1	19,4	13,8	9,0	6,6	**13,1**
2013	5,9	5,2	7,9	10,6	12,4	18,0	23,8	23,1	19,8	14,2	7,5	4,5	**12,7**
2014	7,2	6,1	9,1	13,2	14,9	18,2	21,1	21,2	18,3	15,7	9,8	4,3	**13,3**
2015	3,8	4,9	9,3	12,5	17,3	21,5	24,2	21,7	17,5	14,0	9,1	8,2	**13,7**
2016	7,8	6,6	7,2	10,1	13,5	19,2	24,2	23,8	19,9	14,7	8,3	5,3	**13,4**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media Anual
2017	4,1	7,9	9,3	13,5	16,3	22,5	23,0	22,6	18,3	16,6	8,4	5,3	**14,0**
2018	5,2	4,7	6,9	10,9	13,8	18,4	21,0	24,0	21,5	13,2	8,7	6,3	**12,9**
2019	3,9	7,2	9,5	10,4	16,3	17,8	22,5	22,2	18,4	14,0	8,8	6,8	**13,1**
2020	5,4	8,9	9,3	11,4	16,8	18,3	25,1	21,9	18,5	12,4	10,4	6,3	**13,7**
2021	4,1	8,9	9,2	12,0	14,7	19,2	21,8	22,8	17,9	13,9	6,7	7,2	**13,2**
2022	4,5	7,2	8,8	10,3	18,0	20,3	26,0	24,6	18,1	16,0	9,6	9,2	**14,4**
2023	4,9	5,1	10,0	13,8	15,4	20,2	22,6	24,0	18,3	15,8	10,2	5,3	**13,8**
MEDIA	**4,6**	**6,2**	**8,8**	**10,8**	**14,4**	**18,9**	**22,2**	**21,9**	**18,4**	**13,5**	**8,6**	**5,8**	**12,8**

Fuente: ENUSA

En la gráfica siguiente puede observarse la evolución anual de temperaturas medias mensuales:

Gráfico 2. Temperatura media mensual (1981-2023)



Fuente: ENUSA

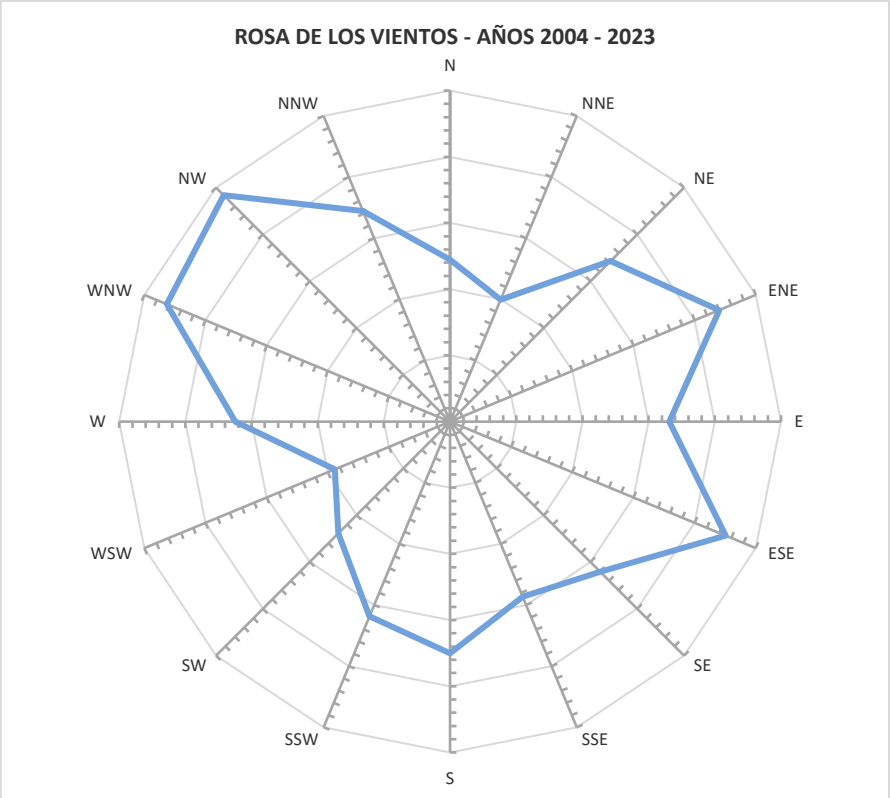
La temperatura promedio anual de la zona es de 12,8 ºC.

5.1.1.3 VIENTOS

El régimen de vientos de la zona está claramente influenciado por su situación en la Cuenca del Duero, próxima a las sierras situadas al sur de la misma. Presentan una estacionalidad característica, que se reproduce bastante bien de un año a otro.

Se adjunta diagrama de rosas en la siguiente figura, con la velocidad media y dirección predominante para el período de 2004 a 2023, así como un gráfico con la frecuencia de las clases de estabilidad para ese periodo. Se observa que las componentes WNW-NW son las que más destacan.

Gráfico 3. Dirección predominante de los vientos. Período 2004-2023



Fuente: ENUSA

En la siguiente tabla, se expresan las velocidades medias mensuales de la zona de estudio:

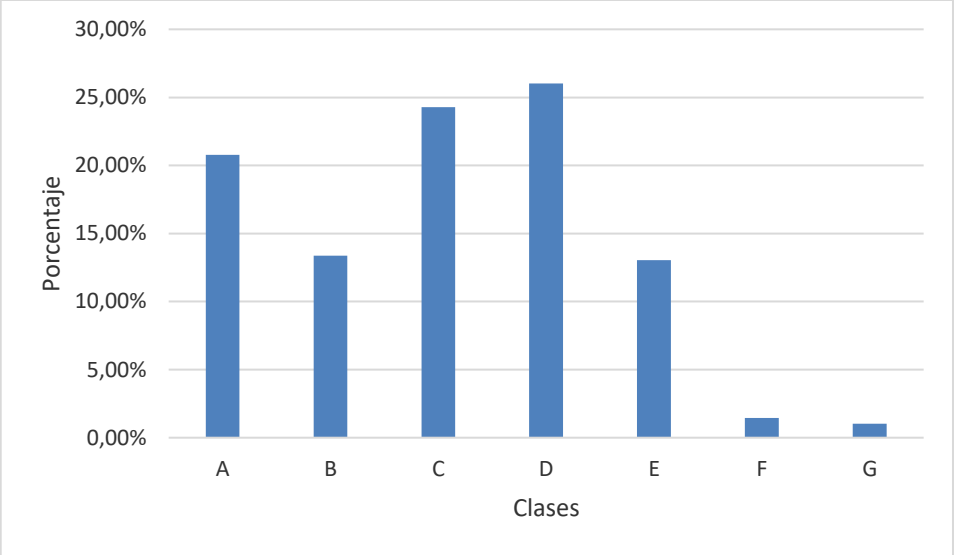
Tabla 14. Velocidad media mensual del viento en la zona de estudio

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
Wind speed (m/s)	4.4	4.7	4.6	4.1	4.2	3.3	3.5	3.2	3.3	4.0	4.4	3.9	**4.0**

Fuente: ENAIR.

A continuación, se expone un gráfico con la frecuencia de las clases de estabilidad, en la que se puede observar que predomina la clase C (ligeramente inestable) y D (neutra).

Gráfico 4. Gráfico de frecuencia de clases de estabilidades. Matriz de Pasquill (período 2004-2019)



Fuente: ENUSA

5.1.1.4 EVAPORACIÓN

Se adjunta tabla con la evaporación mensual (mm) del periodo 1990-2023.

Tabla 15. Evaporación mensual (mm) periodo 1990-2023

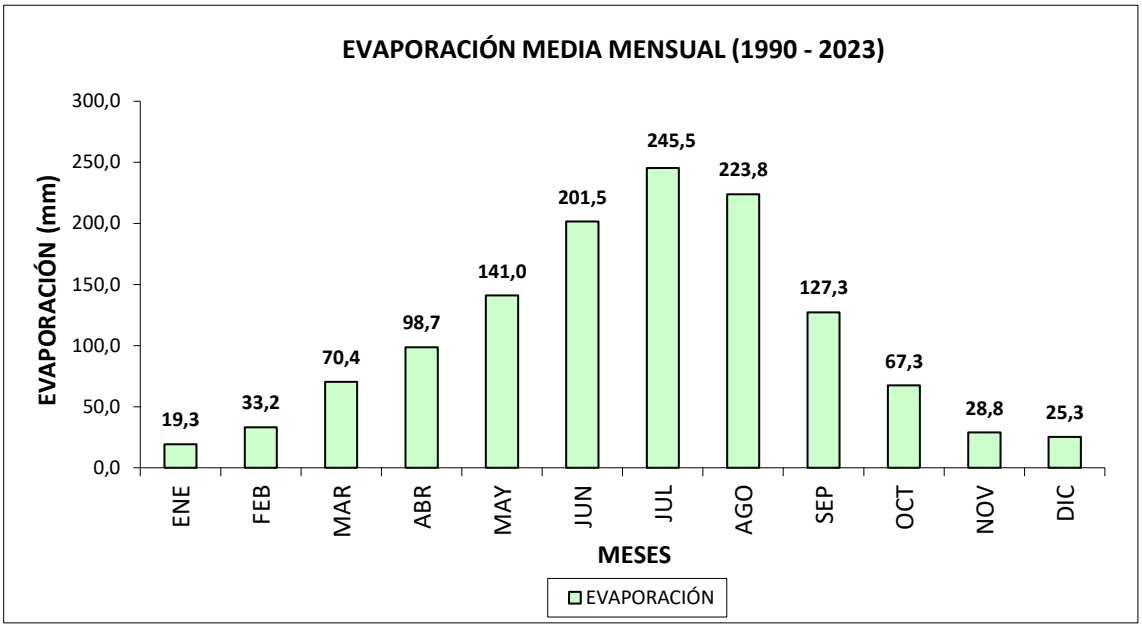
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Año
1990	12,30	26,60	59,60	101,87	138,48	212,26	252,13	223,48	104,80	43,00	12,39	36,09	**1223,0**
1991	11,23	18,18	50,58	107,08	207,40	193,79	236,37	241,32	134,99	65,10	29,27	27,74	**1323,1**
1992	27,55	24,20	22,51	137,50	155,60	212,26	252,13	216,86	135,24	42,93	22,63	27,74	**1277,2**
1993	13,91	45,29	53,94	75,23	57,18	147,05	260,61	223,48	89,97	21,63	20,78	12,76	**1021,8**
1994	14,02	14,93	84,00	120,31	117,83	225,81	245,82	236,40	141,39	58,40	18,49	19,70	**1297,1**
1995	20,53	32,92	96,73	116,59	146,79	195,04	245,44	230,81	113,23	80,10	22,06	30,57	**1330,8**
1996	2,56	20,57	58,41	106,69	108,88	223,00	216,90	190,39	79,71	74,43	24,65	10,32	**1116,5**

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Año
1997	21,03	31,70	111,11	119,32	76,73	212,26	196,80	186,32	77,41	59,80	3,07	27,74	**1123,3**
1998	16,40	33,62	80,78	60,46	103,59	187,75	263,60	236,00	103,26	55,23	32,00	55,49	**1228,2**
1999	23,20	34,01	69,96	71,29	124,17	215,26	281,96	205,02	131,17	41,66	27,03	27,74	**1252,5**
2000	21,03	31,10	79,84	101,87	138,48	212,26	207,42	222,46	121,40	62,77	16,81	6,10	**1221,5**
2001	2,55	32,81	73,12	105,65	131,41	246,37	219,94	207,91	100,67	68,80	46,63	27,74	**1263,6**
2002	21,03	14,24	48,18	108,41	136,44	230,23	233,74	221,97	131,17	45,51	16,75	27,74	**1235,4**
2003	5,76	15,58	25,68	74,28	178,07	216,12	227,66	191,09	139,55	68,80	28,12	27,74	**1198,5**
2004	21,03	42,19	73,18	128,45	129,02	251,35	283,82	210,95	169,99	77,61	36,62	42,40	**1466,6**
2005	11,50	48,80	86,50	121,30	162,30	257,80	301,80	249,20	174,60	91,30	42,20	53,90	**1601,2**
2006	17,60	39,70	72,60	136,90	212,90	215,60	255,30	237,60	151,90	62,40	28,00	41,60	**1472,1**
2007	32,20	51,60	106,10	101,00	133,10	181,10	251,50	240,30	139,00	96,60	50,60	32,40	**1415,5**
2008	28,70	28,10	80,60	67,10	65,70	204,80	230,10	220,40	130,40	83,80	22,70	15,30	**1177,7**
2009	21,10	46,70	105,60	112,50	204,30	218,10	282,60	259,00	181,00	102,50	52,70	29,70	**1615,8**
2010	25,60	38,00	71,10	97,50	159,60	179,10	309,20	277,80	152,30	89,90	29,80	21,30	**1451,2**
2011	29,50	44,70	56,00	111,50	147,60	222,20	268,90	229,10	152,20	111,00	35,40	8,50	**1416,6**
2012	13,60	42,10	109,70	60,20	149,60	222,50	275,40	227,30	161,60	79,10	34,10	22,90	**1398,1**
2013	29,60	39,20	60,80	111,30	147,50	229,60	240,50	271,20	171,70	58,10	40,10	20,50	**1420,1**
2014	32,10	31,70	72,00	101,60	175,90	210,80	248,00	234,50	102,50	64,90	29,10	20,90	**1324,0**
2015	22,60	33,80	88,90	107,20	216,90	228,10	288,60	232,70	143,50	67,90	29,20	23,60	**1483,0**
2016	30,60	30,40	62,50	94,60	119,80	220,10	293,90	275,90	165,30	71,20	23,80	14,10	**1402,2**
2017	16,80	50,70	75,30	153,50	151,70	184,50	215,40	223,60	132,90	81,70	35,00	27,40	**1348,5**
2018	19,70	23,00	58,40	65,50	96,70	122,10	166,00	210,10	118,10	70,40	31,30	18,10	**999,4**
2019	18,90	41,30	82,10	79,00	173,40	164,10	209,70	179,90	126,10	55,10	30,70	16,20	**1176,5**
2020	18,30	30,40	56,20	50,60	120,20	167,30	244,20	193,40	100,80	84,70	32,10	25,40	**1.123,6**
2021	17,30	34,60	68,20	68,60	132,70	156,90	203,10	192,40	84,70	48,20	22,50	12,90	**1.042,1**
2022	15,50	30,80	35,00	73,60	143,90	164,70	237,20	210,30	93,20	50,20	29,20	33,30	**1.116,9**
2023	21,20	23,90	59,50	105,70	129,80	120,35	199,80	201,10	72,00	54,90	23,30	15,70	**1.027,2**
MEDIA MES	**19,31**	**33,16**	**70,43**	**98,65**	**140,99**	**201,49**	**245,46**	**223,83**	**127,29**	**67,34**	**28,80**	**25,33**	**1282,08**

Fuente: ENUSA

En la gráfica siguiente puede observarse la evolución mensual de la evaporación:

Gráfico 5. Evaporación mensual (mm). Periodo 1990-2023



Fuente: ENUSA

Si se comparan las precipitaciones y las evaporaciones medias a lo largo de un año (2023), se obtiene la siguiente tabla donde los datos negativos indican evaporación superior a la precipitación:

Tabla 16. Precipitaciones y evaporaciones medias mensuales 2023 (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación (mm)	45,7	37,7	38,2	52,1	50,2	21,3	10,8	12,1	41	70,4	69	56,6	504,9
Evaporación (mm)	19,31	33,16	70,43	98,65	140,99	201,49	245,46	223,83	127,29	67,34	28,8	25,33	1282,08
Diferencia (mm)	26,39	4,54	-32,23	-46,55	-90,79	-180,19	-234,66	-211,73	-86,29	3,06	40,2	31,27	-777,18

Fuente: ENUSA

Como puede observarse, hay más meses con evaporación superior a la precipitación (desde marzo hasta septiembre), generándose un déficit importante de agua, que alcanza su máximo en julio. Los valores de precipitaciones del resto del año no son suficientes para paliar la pérdida, dando lugar a que la evaporación anual sea notablemente mayor que la precipitación (más de 700 mm).

5.1.2 ATMÓSFERA

5.1.2.1 CALIDAD DEL AIRE

La Junta de Castilla y León dispone de una Red de Control de la calidad del aire que permite obtener datos de concentración de contaminantes a través de Estaciones fijas Automáticas y una Unidad Móvil.

La red está zonificada en tres bloques, teniendo en cuenta grupos de "contaminantes" y posibles consecuencias o afecciones. Para ello se ha tenido en cuenta que sean lugares cuya calidad del aire sea equivalente o semejante:

- Zona de protección a la salud humana
- Zona de protección a la vegetación
- Zona para ozono

La estación más cercana al emplazamiento de estudio es la denominada "El Maillo", situada a 40 km al este y pertenece a la red de control de ozono y de protección a la vegetación.

Tabla 17. Datos geográficos de la estación "El Maillo"

Estación	Localización	Provincia	Longitud	Latitud	Altitud
El Maillo	Helipuerto	Salamanca	06º 13´21´´ W	40º 34´14´´N	1.034 m

Fuente: Datos de la Red de Control de la Calidad del Aire de Castilla y León
http://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrmDatosHistoricos.action

Se ha realizado una consulta de los valores medios anuales de los contaminantes medidos en esta estación, resultando los siguientes valores:

Tabla 18. Valores medios anuales de contaminantes en la estación "El Maillo"

AÑO	NO ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)
2010	2	7	71	2

AÑO	NO ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)
2011	1	4	83	1
2012	1	2	78	2
2013	1	7	75	2
2014	4	6	76	2
2015	2	4	77	2
2016	2	3	74	1
2017	1	2	82	2
2018	1	1	83	2
2019	1	2	85	2
2020	2	2	78	2
2021	1	2	78	2
2022	2	2	79	2
2023	1	5	77	2

Fuente: Datos de la Red de Control de la Calidad del Aire de Castilla y León
http://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrmDatosHistoricos.action

Los valores umbrales de estos contaminantes son los siguientes:

Tabla 19. Valores umbrales de los contaminantes ($\mu g/m^3$) indicados en RD 102/2011[9]

Tipo de umbral	Nivel crítico de invierno para la protección de la vegetación ($\mu g/m^3$)		Umbral de información a la población	Umbral de alerta a la población
Contaminante	**NO_x**	**SO_2**	**O_3**	
Valor	20	30	180	240

[9] Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Tabla 20. Resultados de mediciones en las estación "El Maillo", contaminante O_3

Año	Nº de veces que se supera el umbral de información a la población, 180 µg/m³ Como valor medio en hora	Nº de veces que se supera el umbral de alerta a la población, 240 µg/m³ Como valor medio en hora	Valor objetivo para la protección de la salud humana Como máximo de las medias octohorarias del día, que no deberá superarse más de 25 veces en un año civil de promedio en un periodo de 3 años	Porcentaje de datos válidos horarios, durante el verano (de abril a septiembre) (%) (al menos 90%)	Porcentaje de datos válidos horarios, durante el invierno (de enero a marzo y de octubre a diciembre) (%) (al menos 75%)
2018	0	0	24	96,43	95,12
2019	0	0	38	99,00	99,44
2020	0	0	35	98,36	96,72
2021	0	0	28	99,2	98,97
2022	0	0	19	98,86	97,94
2023	0	0	13	98,11	99,35

Fuente: Informes anuales de calidad del aire (Junta de Castilla y León): *https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/informes-anuales-calidad-aire.html*

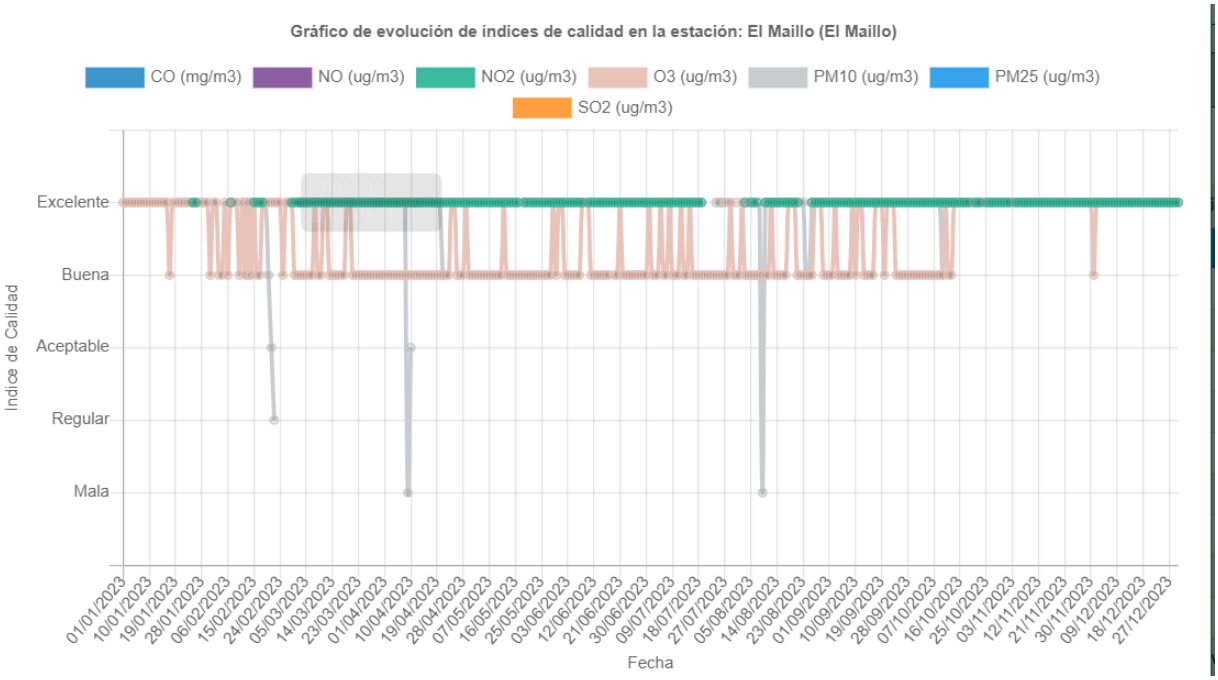
Tabla 21. Resultados de mediciones en las estación "El Maillo", contaminantes SO_2 y NO_x

Año	SO_2, nivel crítico de invierno para la protección de la vegetación, 20 µg/m³ Como valor promedio de 1 de octubre al 31 de marzo	Porcentaje de datos horarios válidos de 1 de octubre al 31 de marzo (%)	NOx_2, nivel crítico de invierno para la protección de la vegetación, 30 µg/m³ Como valor promedio de 1 de octubre al 31 de marzo	Porcentaje de datos horarios válidos (%)
2018	2	96,82	3	96,03
2019	2	97,55	2	90,16
2020	2	98,98	4	99,48
2021	2	99,04	8	98,97
2022	2	99,38	4	99,29
2023	2	99,43	6	99,32

Fuente: Informes anuales de calidad del aire (Junta de Castilla y León): *https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/informes-anuales-calidad-aire.html*

El siguiente gráfico muestra los índices de calidad del aire durante el año 2023:

Gráfico 6. Gráfico de evolución de índices de calidad en la estación El Maillo



Fuente: https://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrmIndicesCalidad.action

Como se puede observar, la calidad es buena o excelente para la mayoría de los parámetros analizados. Únicamente se recoge una mala calidad del aire para el caso de las PM10, si bien, en casos puntuales.

5.1.2.2 NIVELES SONOROS

El emplazamiento de estudio se encuentra aislado de cualquier otro tipo de fuentes de ruido, siendo las más cercanas la carretera SA-324 a 2 km al noreste o el municipio de Saelices el Chico a 3 km al Noroeste, aproximadamente.

5.1.2.3 RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

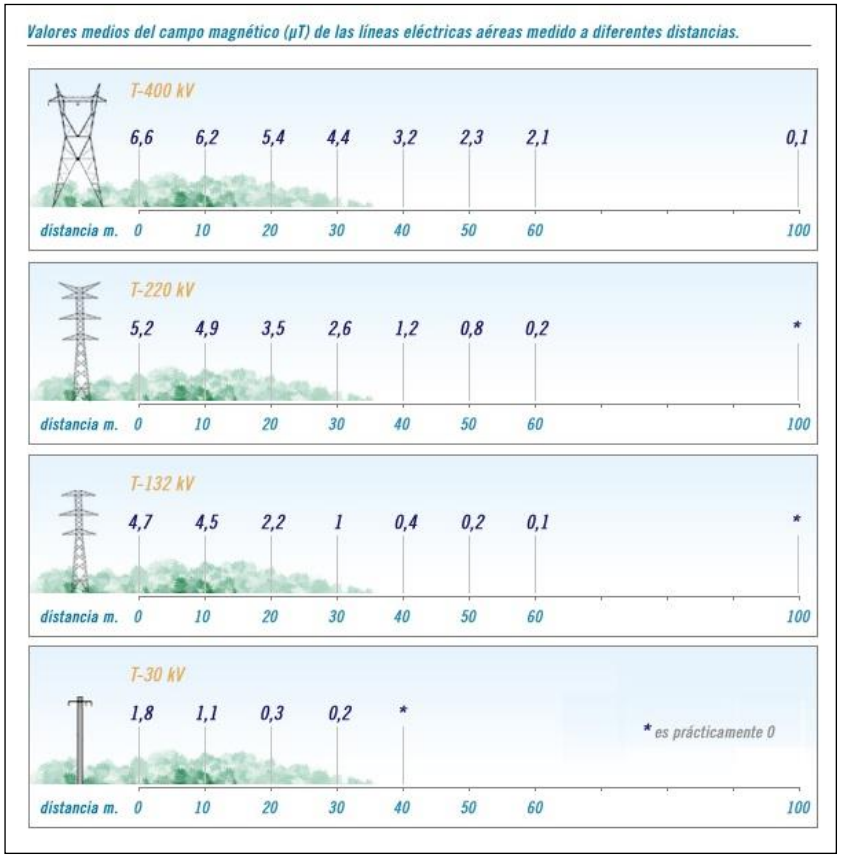
La contaminación electromagnética o electropolución es la contaminación producida por los campos eléctricos y magnéticos, tanto estáticos como variables, de intensidad no ionizante. Los campos electromagnéticos pueden inducirse con frecuencias bajas (LF) o extremadamente bajas (ELF), como los generados por las líneas de conducción eléctrica,

frecuencias medias (MF) y radiofrecuencias (RF), de 10 MHz a 300 GHz, como los producidos por antenas de televisión, radio o telefonía móvil.

Las radiaciones de frecuencia extremadamente baja (ELF), especialmente las producidas por transformadores y líneas eléctricas, y las radiofrecuencias (RF), concretamente las generadas por antenas de telefonía móvil, repetidores de radio y televisión, son las fuentes de mayor incidencia en la población general.

El valor de los campos magnéticos generados por las líneas de conducción eléctrica situadas en el exterior depende del diseño de la línea y de la cantidad de corriente que pase por ella en un momento dado, pudiendo variar enormemente según la demanda. En la figura siguiente se muestra cómo varía el valor del campo magnético en función de la distancia y del tipo de línea.

Figura 6. Variación del campo magnético en función de la distancia



Fuente: www.fisicaysociedad.es

En el caso de los campos eléctricos, el problema puede resolverse de forma relativamente fácil por apantallamiento, ya que las paredes, los edificios e incluso los árboles reducen la intensidad de los campos eléctricos hasta en un 90%. Además cuando las líneas están enterradas en el suelo los campos eléctricos que generan casi no pueden detectarse en la superficie.

Por la zona de estudio discurren actualmente 6 líneas eléctricas: una de 400 kV, dos de 45 kV y cuatro que varían entre 13 y 20 kV. Se trata en todos los casos de líneas aéreas.

No se ha realizado una medición de las radiaciones electromagnéticas en la zona de estudio, pero dadas las características de las líneas y las distancias existentes entre éstas y los edificios más cercanos es improbable que los trabajadores de la zona se vean afectados por ellas.

5.1.3 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, las instalaciones de la Planta Quercus quedan enmarcadas en la zona Centro Ibérica del Macizo Hercínico, cercanas al borde norte de la cuenca sedimentaria de Ciudad Rodrigo. La zona queda definida en el mapa geológico nacional (MAGNA) Hoja 525 "*Ciudad Rodrigo*" a escala 1:50.000.

A nivel regional se observan materiales que abarcan un período temporal desde el Precámbrico al Cuaternario.

Los principales materiales aflorantes del sector son niveles de meta-sedimentos de edad precámbrica y paleozoica, definidos como Complejo Esquisto-Grauváquico (CEG). Estos materiales se encuentran recubiertos parcialmente y de forma discordante por depósitos terciarios y cuaternarios.
A continuación, se describen las distintas litologías presentes a nivel regional, de mayor a menor antigüedad.

Complejo Esquisto-Grauváquico (CEG)

Constituido, fundamentalmente, por metasedimentos de bajo grado que alternan rítmicamente niveles detríticos, con anfibólicos y calcosilicatados:

- Sucesión de tramos de pizarras y filitas, con alto contenido en sulfuros de hierro y materia orgánica. En función del contenido en cuarzo se agrupan en cuarzo-filitas, pizarras cuarzo-sericitas y sericíticas de tonalidad más verdosa y mayor facilidad de alteración.
- Cuarcitas, niveles intercalados entre las pizarras en conjunto con un bajo grado de metamorfismo que oscilan de mayor contenido silícico a calcosilicatado.
- Conglomerados, que aparecen en los tramos más elevados de la serie pizarrosa, constituidos, principalmente, por brechas conglomeráticas, arcósicas y con cantos carbonatados. Asociados a los niveles de pizarras negras aparecen conglomerados con abundante matriz arcillosa y nódulos fosfatados.
- Niveles calcosilicatados, asociados comúnmente a las pizarras negras. Presentan una amplia variedad litológica, oscilando desde niveles calco arenosos, en menor medida dolomías, a brechas calcáreas. A su vez presentan tramos anfibólicos.

El ambiente sedimentario de las pizarras ampelíticas podría presentar un origen sedimentológico de medio submarino de límite de plataforma continental de baja energía y medio reductor, con presencia de eventos deposicionales turbidíticos que aportarían los niveles más enriquecidos en cuarzo y conglomerados. La presencia de un bajo grado de metamorfismo ha permitido la conservación de estructuras sedimentarias que ayudan a la interpretación de los medios de depósito.

Sobre el complejo metasedimentario, se encuentran (parcialmente) de manera discordante materiales terciarios del relleno del borde norte de la fosa tectónica de Ciudad Rodrigo, así como del cuaternario aluvial de río Águeda.

Niveles detríticos terciarios y plio-cuaternarios

- Arcosas terciarias, procedentes del relleno terciario de la fosa mediante abanicos aluviales. Se encuentran, principalmente, depósitos de arcosas feldespáticas de grano grueso, mal seleccionadas con presencia de gravas y cantos, con poca continuidad lateral presentando continuos cambios laterales de facies.
- Materiales del Plioceno y Cuaternario: Se trata de depósitos de poca extensión, constituidos por niveles discontinuos (tipo "raña"), principalmente en los límites sur y este del sector estudiado.

En el *Plano 3. Geología*, se puede comprobar la distribución espacial de los materiales de la zona de estudio.

5.1.3.1 TECTÓNICA Y GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El basamento (CEG) ha sufrido diversos procesos orogénicos. En primer lugar, debió verse afectado por procesos pre-hercínicos, constatados en las discordancias angulares observadas entre los niveles de las series deposicionales intermedia y superior del CEG, así como entre los depósitos del cámbrico inferior y el ordovícico inferior (fase Sárdica). La orogenia Hercínica, posterior a los depósitos del Ordovícico Inferior, pudo dar lugar a la formación de pliegues con vergencia predominante norte y dirección predominante NE-SO.

En una segunda fase de deformación predominan estructuras de dirección E-O. Asimismo una tercera fase de plegamiento tardío es identificable en la zona. A continuación de los procesos dúctiles, se sucedieron fases de deformación frágil generando redes de fracturas que oscilan con direcciones predominantes de N-S a NE-SO. Dichas fracturas sufrieron reactivación debido a la orogenia alpina, que facilitaron los procesos de mineralización por circulación por estas vías preferentes de fluidos hidrotermales. Otra de las consecuencias de dicha reactivación a escala regional, fue la compartimentación de bloques y la formación de la fosa de Ciudad Rodrigo.

El origen de las mineralizaciones de uranio se asocia con procesos de hidrotermalismo en respuesta a la tectónica alpina del terciario inferior o medio (Both y otros, 1994; Martín-Izard y otros, 1999 y 2002).

5.1.3.2 PALEOGEOGRAFÍA Y EVOLUCIÓN

Los materiales de basamento presentes en la zona (CEG) se comenzaron a depositar en el precámbrico en un medio interpretado como submarino profundo, debido a la presencia de facies pelíticas de baja energía, así como a episodios turbidíticos ocasionales. Discordantes sobre éstos, se encuentran unas facies carbonatadas de la serie intermedia de un medio considerado de plataforma continental. Los materiales de la serie superior vuelven a corresponderse con medios más profundos y de menor energía, formados por la serie de pizarras negras, en medio reductor con abundante presencia de materia orgánica. De nuevo, se detecta la presencia de episodios de depósitos turbidíticos. Estos niveles superiores están datados en el cámbrico inferior.

Durante el Ordovícico el medio sedimentológico es de tipo continental, por lo que se observan niveles de mayor energía y de composición detrítica, como conglomerados y areniscas con acuñamientos y cambios laterales de facies comunes. El bajo metamorfismo al que han sido sometidos en algunos sectores los materiales permite la observación de estructuras sedimentarias.

Estos materiales se vieron afectados por las diferentes fases de la Orogenia Hercínica, que generó diversas fases de deformación dúctil con estructuras de plegamiento en una primera fase en dirección NE-SO, así como fracturas tanto subparalelas como oblicuas a las estructuras. Contemporáneo a la fase de deformación se produjo un proceso de metamorfismo regional de diverso grado. Sincrónico a los mismos se produjo la intrusión de batolitos graníticos, que originó un metamorfismo de contacto en los materiales preordovícicos. La fracturación tardihercínica generó familias de fracturas con dirección predominante N40-70E.

En el terciario (paleógeno) comienza el relleno sedimentario de la fosa tectónica de Ciudad Rodrigo. Materiales de naturaleza detrítica se depositaron discordantes sobre el basamento, en medios fluviales continentales. Los niveles de edad cuaternaria corresponden al depósito debido a medios fluviales por encajamiento de la red fluvial.

5.1.3.3 GEOMORFOLOGÍA

El emplazamiento se sitúa en el suroeste de la provincia de Salamanca, limitando con Portugal por el oeste, e incluye una comarca de relieves bastante llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por una serie de encinares (en su mayoría adehesados y a menudo también con alcornoques) alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zonas de matorral.

En concreto, la zona de estudio ha sido modificada con la extracción sucesiva de las tierras de los estratos superiores del terreno, construcción de instalaciones y elementos auxiliares, por lo que nos encontramos con un espacio muy irregular y degradado.

5.1.4 RIESGOS GEOLÓGICOS

5.1.4.1 SISMICIDAD

El Instituto Geográfico Nacional dispone de una red de estaciones sísmicas distribuidas tanto sobre la Península Ibérica como en las Islas. La estación más cercana al emplazamiento, como puede verse en la siguiente imagen, se encuentra en la provincia de Cáceres (estación de transmisión GPRS).

Figura 7. Localización de las estaciones sísmicas más próximas al emplazamiento



Localización del emplazamiento de estudio

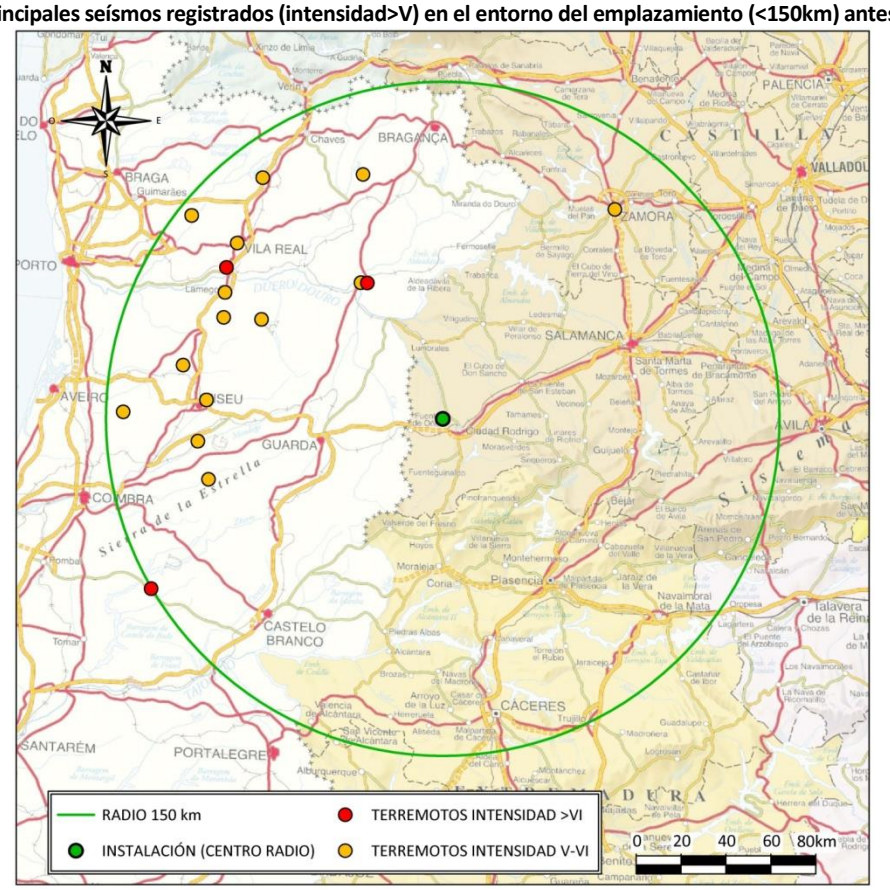
Fuente: Instituto Geográfico Nacional

Se ha consultado la información recogida en la Red Sísmica Nacional del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Para medir la intensidad de un terremoto, el IGN emplea la Escala Macrosísmica Europea (EMS-98) cuyos valores van desde el grado I hasta el XII. La asignación de los diferentes grados se realiza en función de los efectos observados sobre las personas, los objetos, la naturaleza y los daños en los edificios.

En la siguiente figura, se muestran los seísmos registrados con una intensidad superior a V, que han tenido lugar a menos de 150 km de la instalación antes del año 1961. No se muestran los terremotos de intensidad menor a V, ya que se corresponden con eventos que, aunque se pudieran sentir por parte de la población, no produjeron ningún daño.

Figura 8. Principales seísmos registrados (intensidad>V) en el entorno del emplazamiento (<150km) antes de 1961



Fuente: ENUSA

Los terremotos de mayor intensidad registrados en el entorno del emplazamiento antes de 1961 (eventos 2772 y 2849), alcanzaron una intensidad de VII (dañino). El primero tuvo lugar el 11/06/1909 en Pedrogao (Portugal), a 150 km de distancia, y el segundo el 11/01/1910 en Caldas de Moledo (Portugal), a 117,5 km.

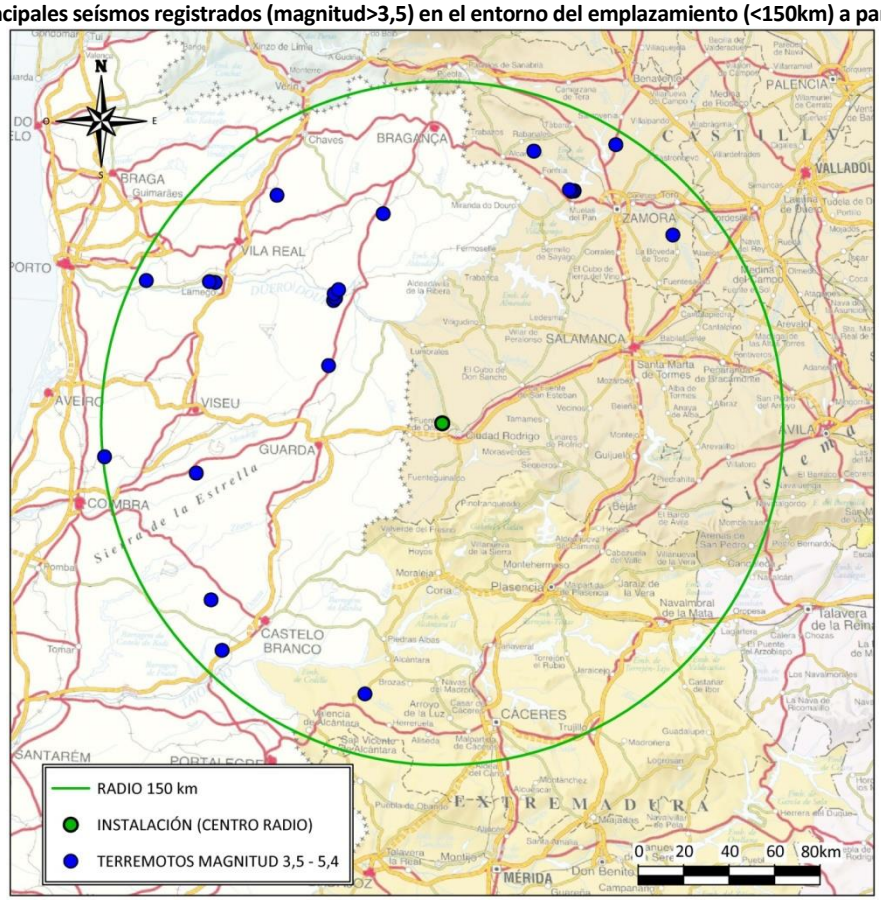
Otra manera de cuantificar los terremotos es mediante las escalas sísmicas de magnitud, que expresan la energía sísmica liberada por un terremoto y no varían con la distancia al epicentro, tal y como sucede con la intensidad.

En los datos extraídos del IGN se dispone, a partir de 1961, de valores de magnitud, que se consideran más adecuados al resultar una medida cuantitativa. En este caso, el mayor terremoto registrado (evento 5772) se produjo el 10/02/1961 en Zamora, a 126 km de

distancia del emplazamiento. El terremoto tuvo una intensidad de VI (levemente dañino) y alcanzó una magnitud de 5,2.

En la siguiente figura se muestran los seísmos registrados con una magnitud superior a 3,5 en el entorno del emplazamiento a partir de 1961.

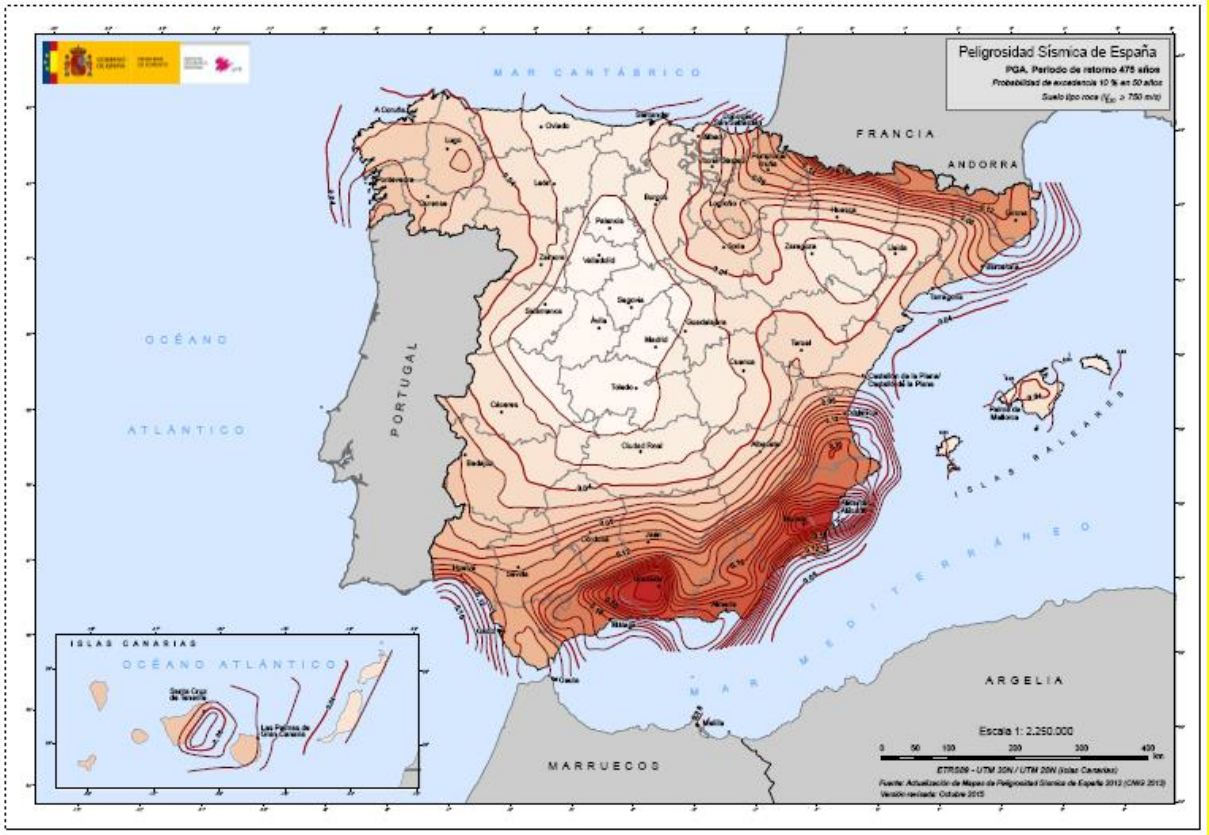
Figura 9. Principales seísmos registrados (magnitud>3,5) en el entorno del emplazamiento (<150km) a partir de 1961



Fuente: ENUSA

Asimismo, se ha consultado el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España (ZESIS). ZESIS es una base de datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia desarrollada para el cálculo de la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de España (IGN-UPM, 2013). De acuerdo con la misma, la zona de estudio, se encuentra el Macizo Ibérico Norte, en el que se identifican varias fallas con actividad y corresponde con una zona de peligrosidad media.

Figura 10 Peligrosidad sísmica de España



Fuente: Actualización de mapas de peligrosidad sísmica de España 2012 [CNIG 2013], versión revisada en octubre 2015.

Por otra parte, cabe indicar que, según el mapa de peligrosidad sísmica de la norma sismorresistente NCSE-02, la zona donde está ubicada la instalación presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g (periodo de retorno 500 años).

5.1.4.2 RIESGO POR EXPANSIVIDAD DE ARCILLAS

El Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1:1.000.000 del IGME recoge la distribución geográfica de las zonas en las que se presupone una expansividad similar para las arcillas, la cual se ha clasificado en cuatro grupos: nula a baja, baja a moderada, moderada a alta y alta a muy alta.

En la mayor parte del área de estudio no existen arcillas expansivas, si bien en la zona en la que se ubica la era y el futuro recinto de confinamiento, existen arcillas expansivas, siendo su riesgo bajo a moderado.

5.1.4.3 RIESGO POR PROCESOS KÁRSTICOS.

Se ha consultado el Mapa del Karst de España a escala 1:1.000.000 del IGME en el que se representan las diferentes litologías 'karstificables' indicando su tipo (carbonatos, yesos y detríticos) y la intensidad de karstificación en cada una de las zonas.

Se constata que no existen en el área de estudio litologías karstificables, las más cercanas, las encontramos a 150 km al suroeste.

5.1.4.4 RIESGO POR MOVIMIENTOS DEL TERRENO.

En el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 del IGME se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes. Señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico.
No se ha identificado este tipo de riesgo en la zona de estudio.

5.1.5 SUELO

5.1.5.1 EDAFOLOGÍA

Según la información aportada por estudios edafológicos recientes, los materiales presentes en el emplazamiento de estudio son los siguientes:

- Suelos naturales de evolución incipiente formados a partir de rocas consolidadas en medios bien drenados
- Suelo aluviales de formación actual
- Paleosoles
- Suelos antrópicos por actividades tradicionales
- Suelos fuertemente perturbados por las actividades mineras y urbanas.

A continuación se procede a exponer las características principales de estos suelos:

Suelos naturales de evolución incipiente formados a partir de rocas consolidadas en medios bien drenados

Corresponden a la formación de suelos dominantes en las condiciones climáticas actuales de xerofitismo y fuerte tendencia erosiva. Se caracterizan por un escaso grado de diferenciación química y mineralógica respecto a los materiales originales. El horizonte superficial es somero, ácido a débilmente ácido, con bajo grado de desaturación y contenido en C (inferior al 3% en la mayor parte de los casos), siendo raras las condiciones de vegetación arbórea relativamente estables en las que puede identificarse un delgado horizonte A móllico. La evolución a partir de materiales metamórficos sigue la secuencia *Leptosoll lítico- Leptosol háplico- cambisol léptico- cambisol háplico*, de modo que el horizonte más evolucionado es un horizonte B de tipo cámbico, con escaso espesor y grado de evolución químico- mineralógico, en el que predominan los minerales heredados del material de partida.

Suelo aluviales de formación actual

Se corresponden con los procesos de evolución edáfica de los sedimentos aluviales de los valles de inundación actuales. Son suelos poco frecuentes y escasamente diferenciados que se clasifican como *Fluvisoles háplicos*. En las zonas de mayor colmatación sedimentarias asociados a cursos de baja entidad actual, pueden presentar un cierto carácter gleico (*Fluvisoles gleicos*).

Paleosoles

Aunque ocupando superficies de escasa extensión se han identificado suelos que corresponden a condiciones pasadas, tanto sobre material identificado *in situ* como en los depósitos sedimentarios de tipo raña o terraza pleistocénica. En el primer caso se trata de suelos muy poco frecuentes formados en condiciones climáticas anteriores, terciarias a pliestocénicas, que han permitido un mayor grado de alteración y diferenciación edáfica. Sobre rocas metamórficas alteradas se han formado suelos rojos ácidos y desaturados, con un

importante contenido de caolinita en su fracción arcillosa. Presentan un horizonte B cámbico muy desarrollado o un horizonte Bt árgico desarrollado y con buena estructura. Suelen estar fosilizados o situados estratégicamente por debajo de la formación de rala o terrazas pleistocénicas y por encima de la formación de arcosas, por lo que, en una primera aproximación, se consideran suelos formados en superficies miocénicas a pliocénicas. Su clasificación es discutible, como la de todos los suelos de evolución avanzada con predominio de la caolinita, pudiendo plantearse la duda entre suelos de tipo *Cambisol ferrálico* a *Acrisol háplico*.

En las rañas o terrazas el material original dominante son las gravas cuarcíticas de diferentes tamaños más o menos ferruginizadas. Dado su elevado contenido podrían clasificarse estos suelos como *Leptosole*s, pero se perdería información genética y, también, la relación con las propiedades de estos suelos. La fracción fina está constituida casi exclusivamente por caolinita y oxihidróxidos de hierro en los que predominan los fuertemente deshidratados. Aunque es difícil su interpretación pueden reconocerse procesos iluviales, lo que permite identificarlos como Acrisoles. La presencia de moteados característicos y de un fuerte proceso de encostramiento permite caracterizarlos como *Plinthosoles* o *Acrisoles plínthicos*.

Suelos antrópicos por actividades tradicionales

Se corresponden con suelos de los grupos anteriores que han sido modificados a través de las actividades de cultivo y ganadería que han favorecido la formación de las dehesas y de amplias extensiones de matorrales y formaciones herbáceas adaptadas a las condiciones xerofíticas y de invierno riguroso. La intensidad de las modificaciones antrópicas es escasa, excepto en la pérdida de C del horizonte superficial, que ha debido pasar de móllico, en los bosques y formaciones arbustivas naturales, a ócrico con la intensificación de la actividad humana. Esto supone que la clasificación de estos suelos es similar a la de los suelos naturales, pudiendo añadirse en los suelos de mayor uso de cultivo (pendientes más favorables) el carácter ágrico.

Suelos fuertemente perturbados por las actividades mineras y urbanas

Estos son los suelos que han sido modificados por las actividades de explotación minera y/o por las de construcción de las infraestructuras. En el primer caso, se trata de actividades de

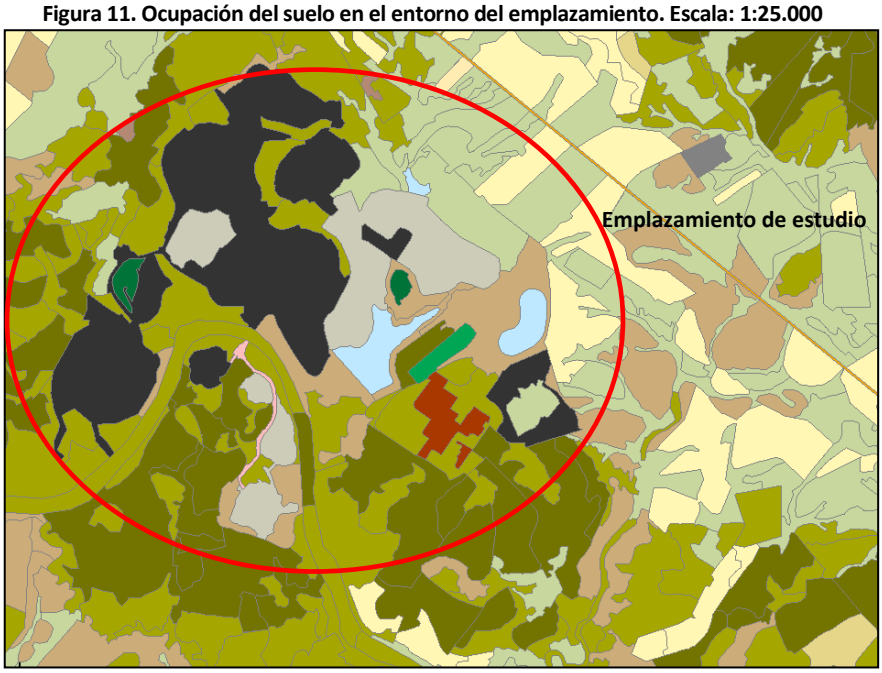
excavación y extracción de materiales, exposición a la intemperie de materiales subyacentes, formación de escombreras con materiales de estériles mezclados, zonas de beneficiación mineral por procesos de biolixiviación (eras) y áreas de restauración. Afectan fundamentalmente a las superficies de las cortas Fe1 y 3, sus correspondientes escombreras y las eras e tratamiento, pudiendo generalizarse como clasificación de los suelos de estas zonas de la de *Tecnosoles espólicos*. Se caracterizan por un alto contenido de "artefactos", en su mayor parte de origen natural, pero cambiados de su posición y condiciones naturales, tanto en su exposición, oxidación y lixiviación, como por las mezclas y materiales añadidos para su beneficiación y corrección. En zonas de fuerte influencia de aguas ácidas de mina (hiperácidas, hiperoxidantes e hiperconductoras) los suelos pueden presentar condiciones de horizontes sulfúricos, de ahí que se haya diferenciado la unidad de Tecnosoles espólicos (sulfúricos, THA) en los bordes de estos reservorios de aguas ácidas y de Tecnosoles espólicos (sálicos) cuando se originan concentraciones de eflorescencias salinas.

Mucha menor superficie corresponde a los suelos que han sido modificados para el desempeño de actividades urbanísticas (edificios, carreteras, infraestructuras, etc.). En estos casos pueden identificarse *Tecnosoles úrbicos* y *Tecnosoles ekránicos*, estos últimos asociados a las zonas que han sido cubiertas de hormigón.

5.1.5.2 APROVECHAMIENTO Y USOS DEL SUELO

En la siguiente figura se expone el uso del suelo del entorno próximo al emplazamiento:

Figura 11. Ocupación del suelo en el entorno del emplazamiento. Escala: 1:25.000



Leyenda	
Trama	**Uso del suelo. Descripción**
	Artificial
	Arbolado Abierto Frondosos de Perennifolias. Dehesa sobre Pastizal. Fracción de Cabida de cubierta de 20 a 50%.
	Arbolado Abierto Frondoso de Perennifolias. Dehesa sobre Matorral. Fracción de Cabida de Cubierta de 50 a 100%.
	Arbolado Abierto Coníferas. Fracción de Cabida de Cubierta de 10 a 20%
	Suelo Desnudo. Desarbolado.
	Agricultura. Secano.
	Matorral con árboles dispersos. Fracción de Cabida de cubierta de 5 a 10%.
	Minero Extractivo.
	Agua continental artificial

Fuente: Visor de información geográfica de la Junta de Castilla y León

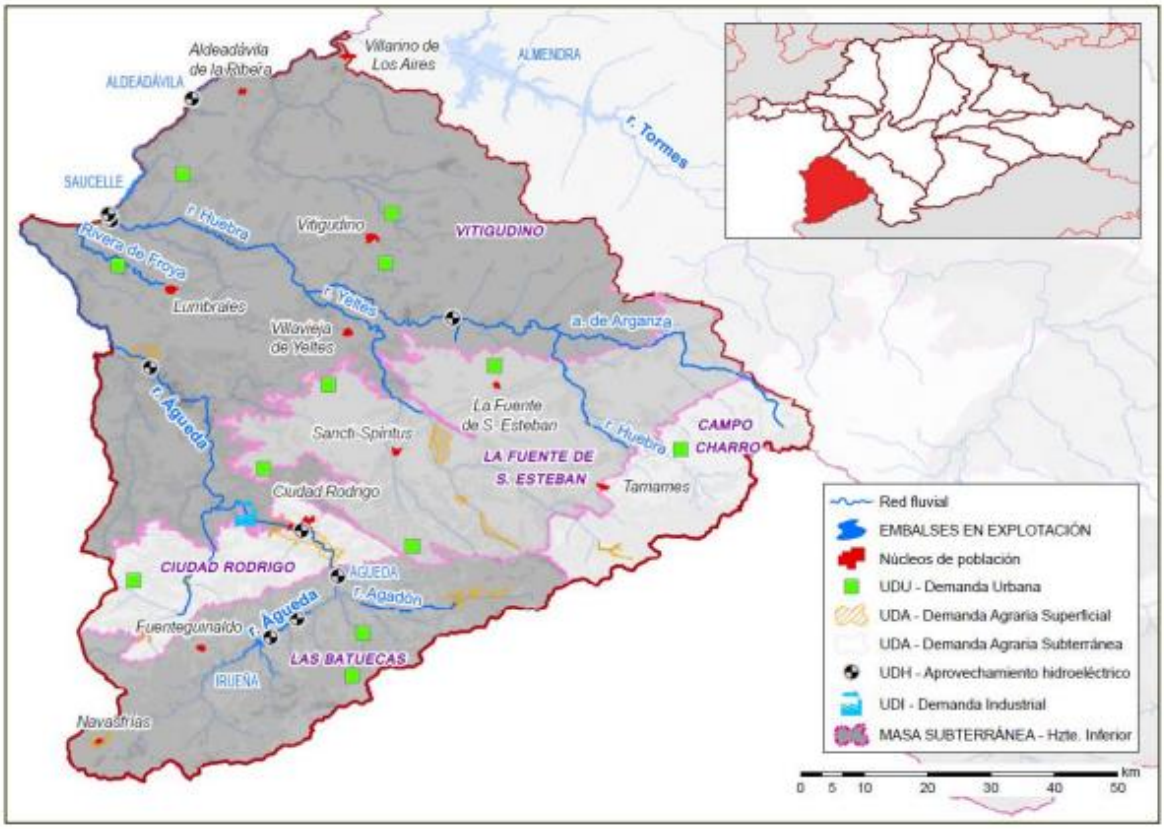
En el *Plano 4. Aprovechamiento y usos de suelo*, se expone la información aportada al respecto por el Instituto Geográfico Nacional.

5.1.6 HIDROLOGÍA

5.1.6.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Desde un punto de vista hidrográfico, el área de estudio pertenece en toda su extensión a la Cuenca Hidrográfica del Duero y concretamente, a la subcuenca del río Águeda. El sistema de explotación Águeda incluye los ríos de la parte española de las subcuencas del Tormes, Huebra y Águeda:

Figura 12 Sistema de explotación Águeda

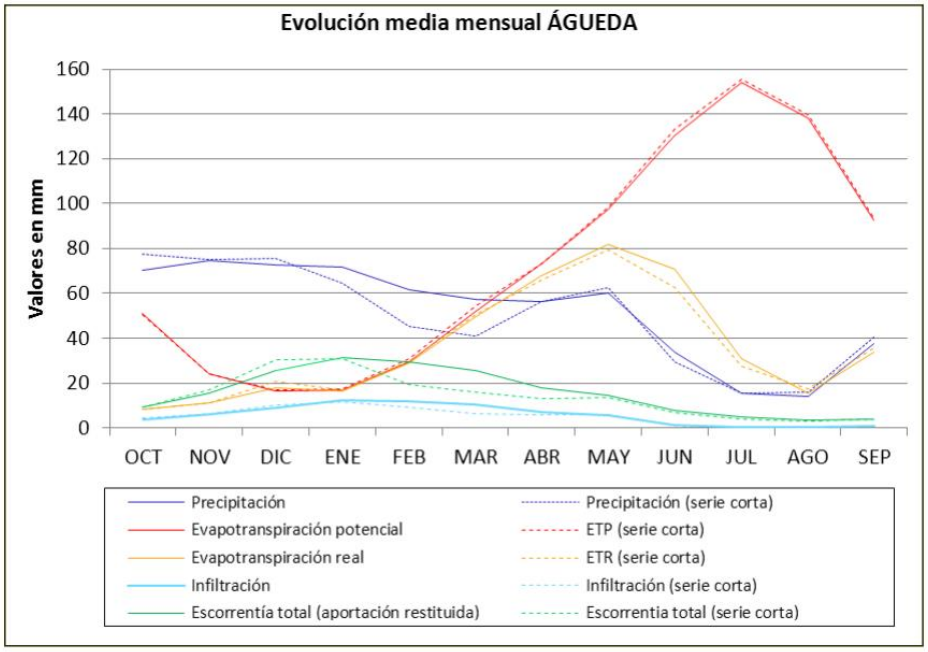


Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero - CHDuero

En el área de estudio se localiza el río Águeda y sus arroyos Tejoneras, Majuelos, Sageras y de la Guadaña, además de otras vaguadas de menor importancia, siendo estacionales la mayor parte.

El río Águeda se encuentra localizado al sur del emplazamiento, a 1 km aproximadamente del recinto de confinamiento y a 500 m al oeste de la parcela de proceso. El gráfico a continuación muestra la evolución media mensual de las principales variables hidrológicas de esta subcuenca, que como se puede observar, presenta dos estaciones marcadas (octubre-marzo) en que tendría lugar la recarga de la cuenca y abril-septiembre, en que la evapotranspiración produce un menor caudal del río. En este sentido, el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero (Anexo 4. Caracterización de los caudales ambientales)[10] indica que el caudal ecológico del río debe estar en 2m^3/s, con un caudal mínimo 1,5m^3/s en el periodo de octubre a marzo y de 1m^3/s en el periodo restante.

Figura 13 Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas, subzona Águeda



Fuente: Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero - CHDuero

Identificación de zonas sensibles

De acuerdo con la Directiva 91/271/CEE relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, se considera que un medio acuático es zona sensible si puede incluirse en uno de los siguientes grupos:

[10] Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero - CHDuero

- Lagos, lagunas, embalses, estuarios y aguas marítimas que sean eutróficos o que podrían llegar a ser eutróficos en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección.
- Aguas continentales superficiales destinadas a la obtención de agua potable que podrían contener una concentración de nitratos superior a 50 mg/l NO_3-
- Masas de agua en las que sea necesario un tratamiento adicional al tratamiento secundario para cumplir lo establecido en la normativa.

En este sentido, el área de estudio aparece incluida como Zona Sensible como "Área de Captación de la Zona Embalse de Porcinho", embalse este situado en Portugal.

Masas de agua superficial

No se ha identificado ninguna masa de agua superficial en el entono de la zona de estudio. Las más próximas son el Embalse del Río Águeda y el Embalse de Irueña, situados a más de 15 km en dirección SE y S respectivamente.

5.1.6.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Dentro de la subcuenca del río Águeda, quedan incorporadas las masas de agua subterránea de Vitigudino (400053), Ciudad Rodrigo (400063), Fuente de San Esteban (400059), Las Batuecas (400065) y Campo Charro (400058).

En concreto, el área de estudio se encuentra localizado sobre la masa de agua 400053 Vitigudino y parcialmente, sobre la 400063 Ciudad Rodrigo en su extremo sur.

La masa de agua Vitigudino se caracteriza por tener una presencia de agua muy localizada y limitada, mientras que la de Ciudad Rodrigo, presenta una mayor productividad. Conforme a lo indicado en el Plan Hidrológico, Por la propia configuración geológica de la cuenca, la práctica totalidad de la escorrentía subterránea se ve obligada a salir a los cauces superficiales antes de internarse en las tierras portuguesas.

La siguiente tabla describe las principales características de ambas masas de agua:

Figura 14 Masas de agua subterránea en el área de estudio

Código	Masa de agua	Superficie (km2)	Estado químico	Estado físico
400053	Vitigudino	2.989,5	Bueno	Bueno
400063	Ciudad Rodrigo	414,20	Bueno	Bueno

Fuente: Anexo 4 Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero - CHDuero

La litología predominante en la cuenca es la metamórfico detrítica, en la que predominan las formaciones de muy baja permeabilidad (clase IIIb) con alguna intercalación de materiales de permeabilidad media (clase IIb) de acuerdo a la siguiente figura:

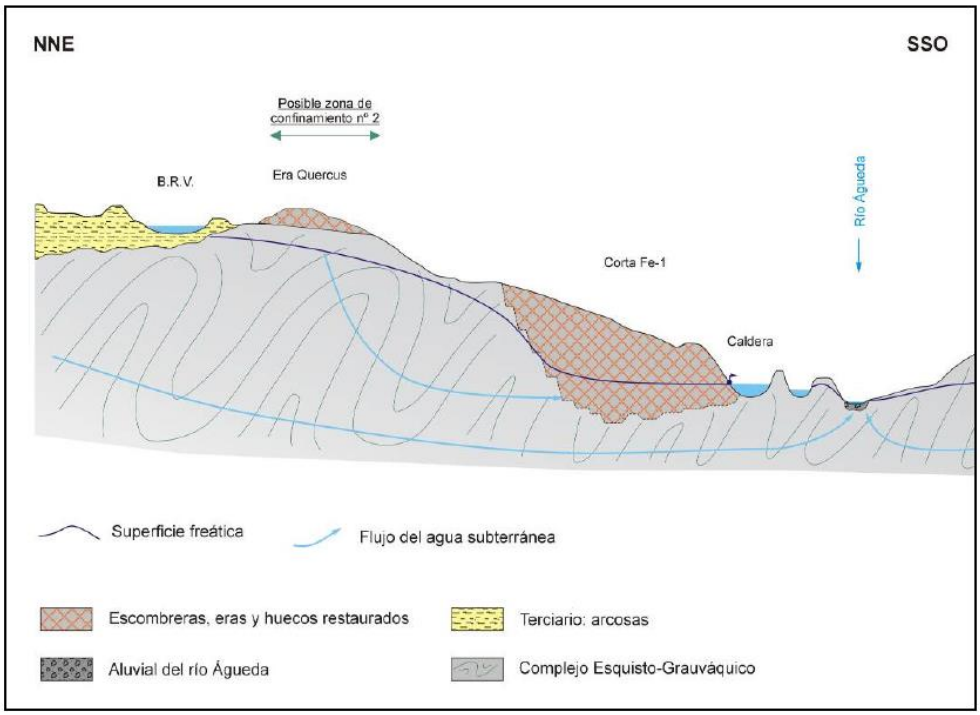
En la zona de estudio, la litología predominante son pizarras con baja o muy baja permeabilidad que no dan lugar a la formación de auténticos acuíferos de carácter regional. En conjunto, todas las formaciones de la zona tienen conductividades hidráulicas bajas o muy bajas no dando lugar al desarrollo de auténticos acuíferos. Los valores más altos —del orden de 10^{-5} m/s— se dan en los materiales detríticos del Cuaternario y las zonas fracturadas poco profundas del C.E.G. Las pizarras alteradas y diaclasadas en superficie tiene valores un orden de magnitud menor. Por su parte, las arcosas dan valores de un orden de magnitud superior al de las pizarras no fracturadas —10^{-7} m/s y 10^{-8} m/s respectivamente—.

La recarga procede de la infiltración de la precipitación directa sobre la superficie aflorante del C.E.G. y por la percolación vertical a través de los materiales detríticos del Terciario que recubren los metasedimentos en los límites norte y sureste de las zonas de actuación. El flujo subterráneo está condicionado por la presencia de las antiguas cortas mineras, ya restauradas, y el río Águeda que limita la zona por el sur formando un amplio meandro.

En el sector de la Era Quercus y la zona adyacente donde se va a ubicar el recinto final de confinamiento el flujo subterráneo se dirige fundamentalmente hacia los antiguos huecos de explotación, ya restaurados, denominados Fe-3 y Fe-1. La zona no saturada es relativamente reducida; su espesor varía entre 1 y 5 m de unos puntos a otros. Por el contrario, en el relleno de estos huecos los niveles están mucho más profundos, dando lugar a un gradiente hidráulico

muy fuerte entre las pizarras del sustrato y el relleno. La descarga final de toda esta área se produce a través de unas surgencias encauzadas.

Figura 15. Esquema hidrogeológico de la Era Quercus.



Fuente: Jesús Mª Suso 2013

En resumen, desde el punto de vista hidrogeológico la zona de ubicación del recinto de confinamiento y de la Era Quercus presenta las siguientes características:

- Están situados sobre materiales de baja o muy baja permeabilidad.
- La zona está "colgada" sobre la superficie freática y los sondeos de control de las aguas subterráneas no llegan a ser surgentes.
- El flujo subterráneo se dirige hacia los antiguos huecos de explotación y si, a pesar de las capas de protección ambiental prevista, se llegase a producir algún lixiviado se incorporaría a los puntos finales de descarga de éstos facilitando su control.

En el *Plano 5. Hidrogeología*, se recoge la distribución espacial de lo expuesto en este apartado

5.2. MEDIO BIÓTICO

5.2.1 FLORA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En el siguiente apartado se analiza la vegetación potencial y la vegetación actual del territorio. Ambos tipos de vegetación se ven condicionadas por el clima, suelo y el relieve, además de por la actividad humana.

5.2.1.1 CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO

Desde un punto de vista biogeográfico, el emplazamiento de estudio se sitúa en una zona con características típicamente mediterráneas, con cierta influencia atlántica, que le confiere una humedad adicional en algunas épocas del año, existiendo más variedad de comunidades que las teóricamente esperadas, con presencia de taxones eurosiberianos.

No obstante, esta tendencia general no parece cumplirse en todas las comunidades estudiadas, siendo menor la diversidad, en cuanto a matorral y especies arbóreas, que la regional. Asimismo, las dehesas y el monte mediterráneo de encina joven son poco diversas, a pesar de mantenerse masas con gran continuidad espacial.

Las masas forestales se encuentran en general bien conservadas, con niveles buenos de regeneración forestal, por no haber sufrido, en las últimas décadas, una sobreexplotación de su carga maderera y/o de pastizal.

Los pastizales, muy diversos entre sí, poseen una alta variación a pequeña escala, y la mayor parte de ellos tienen un alto componente de terófitos. Estos pastos están siendo objeto de cierta matorralización, debido también al abandono en el interior de la finca de los usos ganaderos que mantiene el pastizal limpio de leñosas invasivas.

De acuerdo con las series de vegetación de Rivas-Martínez y col., (1987 "Memoria del mapa de series de vegetación de España". Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza), la serie presente en el área de estudio es la Serie supra-mesomediterránea salmantina, lusitano-duriense y orensano-sanabriense silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmetum*). En esta se distinguen cuatro faciaciones, estando, ubicada el área de estudio en la 24bb: *Retama sphaerocarpa*.

Esta serie se caracteriza por los bioindicadores presentados en la tabla siguiente ("Bioindicadores vegetales").

Tabla 22. Bioindicadores vegetales

Etapas de regresión	Bioindicadores
I.Bosque	*Quercus ilex* ssp. *ballota* *Genista hystrix* *Daphne gnidium* *Hyacinthoides hispanica*
II. Matorral denso	*Genista hystrix* *Cytisus multiflorus* *Cytisus scoparius* *Retama sphaerocarpa*
III. Matorral degradado	*Cistus ladanifer* *Halimium ocymoides* *Helichrysum serotinum* *Halimium viscosum*
IV. Pastizales	*Stipa gigantea* *Agrostis castellana* *Poa bulbosa*

Fuente: Rivas-Martínez y col., 1987.

Esta serie posee un carácter suboceánico, si se compara con otras series de encinares más centrales y continentales de la península, lo cual le confiere cierta riqueza añadida de especies. La vegetación climática corresponde a un encinar con un estrato arbustivo no muy desarrollado, con etapa de sustitución representada por piornales o escobonales de piorno blanco (*Cytisus multiflorus*) y retamares (*Retama Sphaerocarpa*).

Las principales unidades de vegetación presentes son las siguientes:

- Encinares: Las masas de encinar presentes muestran una considerable continuidad espacial y su estructura corresponde a una interacción entre la propia dinámica forestal natural y la acción humana sufrida.
- Encinar adehesado: Su mayor representación se sitúa en la finca de Sageras. Presenta una masa de encinas bien desarrolladas, adultas, con una biomasa considerable, dispersas en espacios más o menos abiertos, en los cuales crece una comunidad de pastizales de terófitos, agostándose rápidamente en invierno. La presencia o ausencia de masas de matorral está muy relacionada con la carga ganadera que ha sufrido la zona en tiempos pasados.
- Encinar joven: Este término engloba un conjunto de formaciones de bosque mediterráneo de encinar, que no presenta adehesamiento y en las que los pies de encina son más jóvenes y menos altos y suelen estar acompañados de un sotobosque de arbustos más o menos desarrollados.
- Retamares de *Retama sphaerocarpa*: Estos retamares se presentan como la etapa serial de sustitución de los encinares en medios abiertos más o menos alterados, sobre sustratos pizarrosos. Son formaciones fácilmente distinguibles, muy útiles para ganadería, por estar en terrenos francamente pobres para prácticas agrícolas. La riqueza de arbustos que acompañan a la retama depende del grado de alteración al que hayan sido sometidos.
- Pastizales abiertos: Son zonas caracterizadas por la ausencia de vegetación arbórea, en las que, a pesar de la posible presencia esporádica de especímenes leñosos, el componente principal es el herbáceo, tanto anual, como bianual o perenne. Los pastizales de la zona poseen una alta diversidad específica, predominando las especies terófitas adaptadas a climas mediterráneos.
- Vegetación ligada a medios acuáticos: se encuentra poco desarrollada y con continuidad lineal escasa, aunque el conjunto de bosquetes aporta en su globalidad una variación paisajística y estructural en la ribera del río, siendo el soporte de comunidades animales diversas.

5.2.1.2 VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual en la zona de estudio está representada por encinares *(Quercus spp*.) en distinto grado de desarrollo.

De manera más específica, se distinguen las siguientes zonas dentro de la parcela perimetrada propiedad de ENUSA:

- Zonas de infraestructuras de tratamiento de aguas: tanto las distintas balsas, como el dique de estériles, no presentan colonización avanzada de vegetación hidrófila. En estas zonas existen poblaciones de *Typha latifolia*, como comienzo de colonización de la ribera.
- Zonas mineras restauradas: son áreas revegetadas con presencia, principalmente, de retama (*Retama sphaerocarpa*).
- Zonas intermedias: son conjuntos de pequeños retazos de vegetación, principalmente manchas de encinares *(Quercus spp.),* situados entre las instalaciones, cuyo origen es anterior a la explotación, y que, a modo de islas, se distribuyen a lo largo del recinto, asociadas a laderas que no han sido afectadas por labores mineras.

En cuanto a la composición específica de la flora, el porcentaje de endemismos no es muy elevado y no existen taxones protegidos o catalogados como vulnerables o en peligro. Aunque el valor florístico en las zonas afectadas es bajo, existen retazos de vegetación original que pueden jugar un papel importante en la regeneración del terreno, después de las labores de restauración minera y desmantelamiento y clausura, actualmente en ejecución.

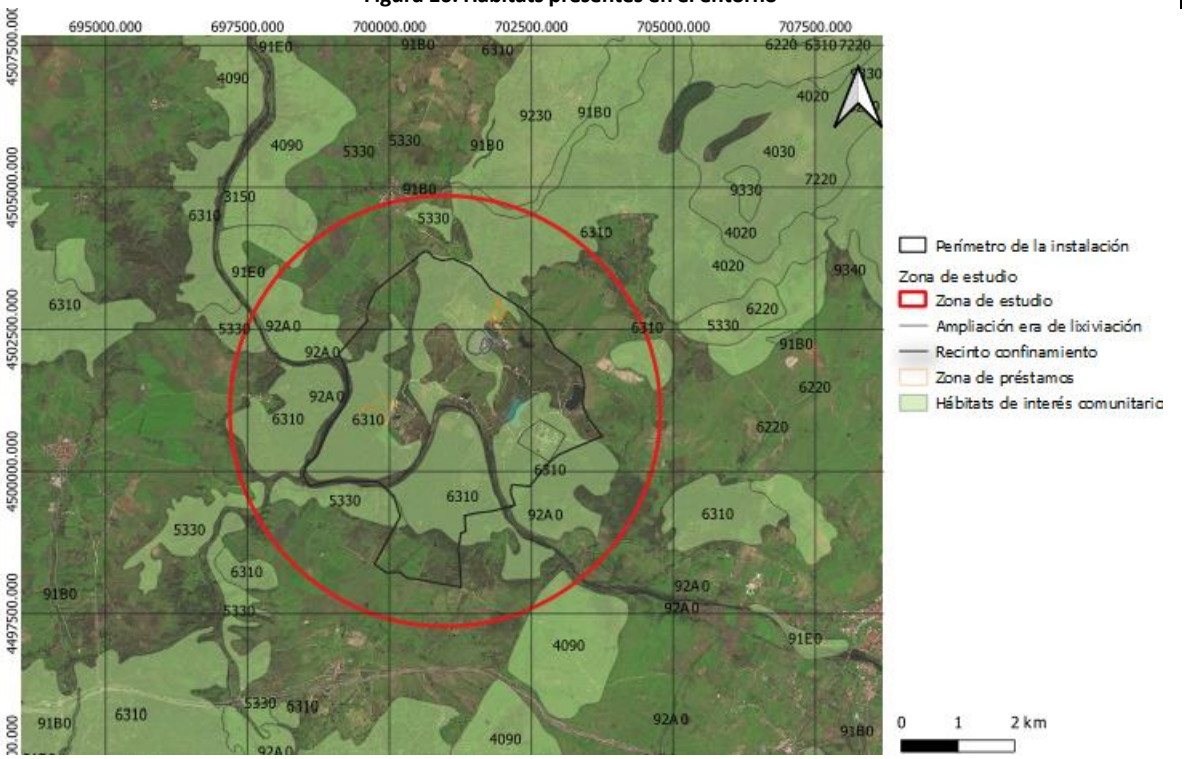
5.2.1.3 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Dentro del territorio de estudio existen varias unidades de vegetación que incluyen formaciones vegetales consideradas como “Hábitat de Interés” en las normativas específicas de protección:

- Directiva 97/62/CE de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, y el Real Decreto 1.193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestre.
- El Inventario Nacional de tipos de Hábitats realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, según la Directiva 92/43/CEE (seguimiento 2007-2012) recoge la cartografía base para todo el territorio nacional.

Esta última es la base cartográfica que se ha seguido para caracterizar este apartado. De acuerdo con el Banco de Datos de la Naturaleza del MITERD, en la zona de estudio definida en el Estudio de Impacto Ambiental, se encuentran los siguientes hábitats, tal y como se puede observar en la figura a continuación:

Figura 16. Hábitats presentes en el entorno



Fuente: Elaboración propia a partir de https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/

En la tabla recogida a continuación se indica su descripción:

Figura 17 Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio

Cod UE	Descripción	Cod hábitat	Naturalidad	Porcentaje	Especies	Nombre hábitat	Nombre común
6310	Dehesas perennifolias de Quercus spp.	531013	2,00	80,00	*Hedera maderensis subsp. iberica, Hyacinthoides hispanica, Luzula forsteri subsp. baetica, Paeonia broteroi, Pyrus bourgaeana, Quercus broteroi.*	*Genisto hystricis-Quercetum rotundifoliae* P. Silva 1970 (dehesas de *Quercus rotundifolia y/o Q. suber*)	Carrascales acidófilos carpetano-leoneses (dehesas de *Quercus rotundifolia y/o Q. suber)*
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	433514	2,00	50,00	*Adenocarpus aureus subsp. aureus, Cytisus grandiflorus subsp. cabezudoi, Cytisus scoparius subsp. bourgaei, Genista polyanthos.*	*Cytiso scoparii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex Fuente 1986	Retamares con escoba negra
		714014	2,00	1,00	*Antirrhinum graniticum subsp. graniticum, Antirrhinum rupestris, Arrhenatherum fernandesii, Biscutella bilbilitana, Centaurea monticola subsp. citricolor, Centaurea pinnata, Coincya leptocarpa, Coincya longirostra, Coincya pseudoerucastrum subsp. pseudoe*	*Digitali thapsi-Dianthetum lusitani* Rivas- Martínez ex Fuente 1986	Vegetación rupícula cosmo fítica de fisuras de berrocales graníticos y grietas no terrosas silíceas carpetano ibérica y luso-extremadurense
		621073	2,00	1,00	*Carex paniculata subsp. lusitanica, Carex reuteriana subsp. reuteriana, Carex reuteriana subsp. tartesiana, Galium broterianum, Holcus reuteri.*	*Galio broteriani-Caricetum broterianae* Rivas- Martínez ex Fuente 1986	Marciegales oligo-mestrofos con galios
		714016	2,00	1,00	*Antirrhinum graniticum subsp. graniticum, Antirrhinum rupestris, Arrhenatherum fernandesii, Biscutella bilbilitana, Centaurea monticola subsp. citricolor, Centaurea pinnata, Coincya leptocarpa, Coincya longirostra, Coincya pseudoerucastrum subsp. pseudoe*	*Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati Rivas-Martínez ex F. Navarro & C. Valle in Ruiz 1986*	Vegetación rupícula cosmo fítica de taludes terrosos silíceos de ombroclima seco carpetano leonesa y luso-extremadurense

Cod UE	Descripción	Cod hábitat	Naturalidad	Porcentaje	Especies	Nombre hábitat	Nombre común
		522515	2,00	2,00	*Armeria gaditana, Asphodelus aestivus, Asphodelus bento-rainhae subsp. bento-rainhae, Avenula lodunensis subsp. cintrana, Avenula lodunensis subsp. gaditana, Centaurea tentudaica, Festuca ampla subsp. ampla, Festuca ampla subsp. simplex, Holcus annuus su*	*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez & Belmonte 1986*	Vallicares luso-extremadurenses
		433513	2,00	50,00	*Adenocarpus aureus subsp. aureus, Cytisus grandiflorus subsp. cabezudoi, Cytisus scoparius subsp. bourgaei, Genista polyanthos.*	*Cytiso multiflori-Retametum sphaerocarpae Rivas-MartÝnez ex F. Navarro, M.A. Sánchez, M.A. González, Gallego, Elena & C. Valle 1987*	Retamares con escoba blanca toledano-taganos
		522514	1,00	60,00	*Armeria gaditana, Asphodelus aestivus, Asphodelus bento-rainhae subsp. bento-rainhae, Avenula lodunensis subsp. cintrana, Avenula lodunensis subsp. gaditana, Centaurea tentudaica, Festuca ampla subsp. ampla, Festuca ampla subsp. simplex, Holcus annuus*	*Festuco amplae-Agrostietum castellanae Rivas-MartÝnez & Belmonte 1986*	Vallicares carpetano leoneses
6220*	Zonas subestépica de gramíneass y anuales del Thero-Brachypodietea	522052	2,00	10,00	*Astragalus cymbaecarpos, Onobrychis humilis, Ranunculus pseudomillefoliatus, Trifolium gemellum, Trifolium glomeratum, Trifolium subterraneum subsp. subterraneum*	*Festuco amplae-Poetum bulbosae Rivas-Martínez & Fernández-González in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986*	Majadales silicícolas supramediterráneos

Cod UE	Descripción	Cod hábitat	Naturalidad	Porcentaje	Especies	Nombre hábitat	Nombre común
		522514	1,00	5,00	*Armeria gaditana, Asphodelus aestivus, Asphodelus bento-rainhae subsp. bento-rainhae, Avenula lodunensis subsp. cintrana, Avenula lodunensis subsp. gaditana, Centaurea tentudaica, Festuca ampla subsp. ampla, Festuca ampla subsp. simplex, Holcus annuus*	*Festuco amplae-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez & Belmonte 1986*	Vallicares carpetano leoneses
3170*	Estanques temporales mediterráneos	217011	2,00	2,00	*Agrostis pourretii, Allium scorzonerifolium, Carlina racemosa, Chaetopogon fasciculatus, Eryngium galioides, Lotus parviflorus, Pulicaria paludosa.*	*Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae Rivas Goday 1956*	Vallicares húmedos con hierbas pulgueras

**Hábitat de conservación prioritaria*

Fuente: Relación de hábitats catalogados Directiva 97/62 Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997

5.2.1.4 ESPECIES PROTEGIDAS, AMENAZADAS Y ÁRBOLES CATALOGADOS

En cuanto a las especies protegidas y amenazadas, son de aplicación:

- El Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas),
- La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres), con su transposición a la normativa española (Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).
- El Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.

Cono objeto de identificar si en el área de estudio existe alguna especie catalogada, se ha procedido a la consulta del Inventario Nacional de Biodiversidad, que recoge la información de la distribución nacional de especies catalogadas según las cuadrículas UTM de 10x10 km 29TPF90, 29TQF00, 29TPE99, 29TQE09.

Se ha identificado una única especie vegetal incluida en la Directiva Hábitats, concretamente en su Anexo V, referente a las especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión: *Narcissus bulbocodium*. Las especies incluidas en dicho Anexo V se regulan por el artículo 14, que indica que si los Estados miembros lo consideraren necesario tomarán medidas para que la recogida en la naturaleza de especímenes de las especies de fauna y flora silvestres que figuran en dicho anexo sean compatibles con el mantenimiento de las mismas en un estado de conservación favorable. En este sentido, la especie no se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA).

Por otro lado, la Junta de Castilla y León, ha desarrollado una cartografía específica para la localización geográfica de las especies arbóreas catalogadas con el objetivo de regular su protección y conservación por su valor monumental, histórico o científico con especial relevancia de determinados ejemplares de especies arbóreas cuyo valor monumental, histórico o científico. Ninguna de estas especies se encuentra en el ámbito de estudio.

5.2.2 FAUNA

El emplazamiento de estudio constituye una zona de especial significado para la fauna. Situada en la franja de transición entre las regiones mediterránea y eurosiberiana, su comunidad faunística es una mezcla de elementos de ambos ambientes, parte de los cuales alcanzan en esta zona el límite de su área de distribución.

El relieve abrupto condicionado por el encajonamiento del río Águeda y sus escarpes rocosos, por sus propias condiciones de inaccesibilidad y, localmente, por el buen estado de sus formaciones vegetales, constituyen en muchas ocasiones verdaderos refugios para la fauna.

Entre los hábitats con poblaciones de micromamíferos, destacan las zonas de pastizales húmedos, con especies de carácter eurosiberiano, como el topillo campesino. Las comunidades de lepidópteros no son muy variadas, si bien presentan patrones similares a los descritos para la avifauna en lo referido a su abundancia y diversidad.

5.2.2.1 ESPECIES DE INTERÉS

Para valorar la presencia en la zona de estudio de elementos faunísticos de interés se ha tomado como criterio la inclusión en alguna de las categorías de protección más elevadas (en Peligro de Extinción y Vulnerable) establecidas en las diferentes figuras de protección legal existentes:

- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas[11]);
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres;
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

De manera análoga a lo realizado anteriormente, se ha procedido a la consulta de las cuadrículas 10 x10 km de Inventario de Fauna, en este caso, las elaboradas por la Junta de Castilla y León.

En concreto, las cuadrículas analizadas son la 29TPF90, 29TPE99, 29TQF00, 29TQE09 (ver figura a continuación). De esta manera, se han identificado 7 especies catalogadas, dos de ellas en peligro de extinción, de acuerdo con lo expuesto en la tabla a continuación:

Tabla 23. Especies catalogadas identificadas en la zona de estudio.

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	R.D 139/2011[12] (Catálogo nacional)	Anexo Directiva[13] Hábitats 92/43/CE	Anexo Directiva[14] aves 2009/147/CE
Aves					
A084	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	Vulnerable	N/A	I
A030	*Ciconia nigra*	Cigüeña negra	Peligro de extinción	N/A	I
A074	*Milvus milvus*	Milano real	Peligro de extinción	N/A	I
Mamíferos					

[11] Actualizado mediante site órdenes ministeriales: Orden AAA/72/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre; Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre; y Orden TED/339/2023, de 30 marzo

[12] Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

[13] Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

[14] Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	R.D 139/2011[12] (Catálogo nacional)	Anexo Directiva[13] Hábitats 92/43/CE	Anexo Directiva[14] aves 2009/147/CE
1324	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	II	N/A
1304	*Rhinolophus ferromequinum*	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	II	N/A
1338	*Microtus cabreae*	Topillo de cabrera	Vulnerable	II, IV	N/A
Invertebrados					
1079	*Limoniscus violaceus*	Escarabajo resorte	Vulnerable	II	N/A

Fuente: Elaboración propia a partir de https://idecyl.jcyl.es/

5.2.2.2 PLANES DE CONSERVACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA FAUNA AMENAZADA

La Cigüeña negra es una especie catalogada desde 1990 como "especie en peligro de extinción" por el catálogo nacional (R.D 139/2011, de 4 de febrero) por lo que cuenta con un Plan de Recuperación aprobado mediante el 7 i8 *Decreto 83/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León*.

Como consecuencia de dicho Plan de Recuperación, todo el territorio forestal de la Comunidad Autónoma está considerado Zona de Importancia para la recuperación de la especie.

Asimismo, el Plan establece distintas Áreas críticas para la conservación de la especie. Dichas áreas críticas han venido actualizándose mediante la publicación de diversas órdenes[15]. Se consideran Áreas Críticas los sectores que contienen hábitats vitales (zonas de nidificación y

[15] Orden de 12 de junio de 1996, por la que se declaran cinco áreas críticas para la conservación de la cigüeña negra. Orden de 22 de junio de 1998, por la que se declaran nueve áreas críticas para la conservación de la cigüeña negra. Orden de 10 de julio de 2002, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se declaran veintisiete nuevas áreas críticas para la Conservación de la Cigüeña negra (*Ciconia Nigra*) en su Zona de Importancia para la conservación de la especie en las provincias de Ávila, Salamanca y Segovia

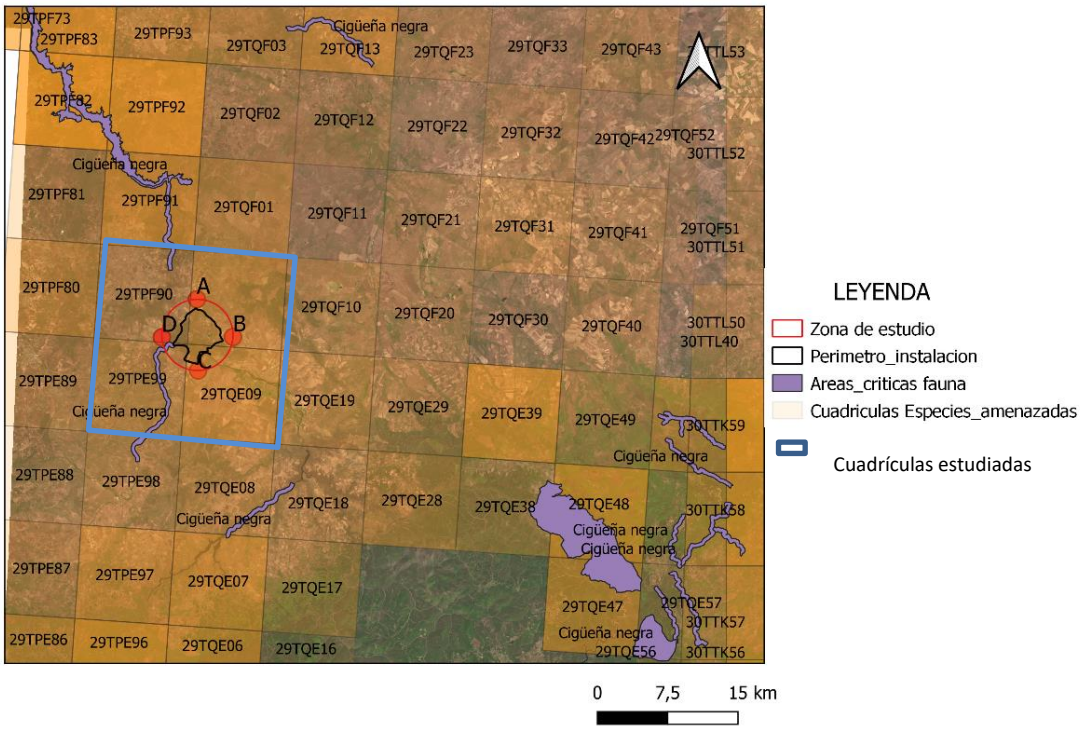
alimentación) para la Cigüeña Negra o que, por su situación estratégica, hacen necesario su adecuado mantenimiento (zonas de concentración e invernada).

Dentro del área de estudio, aunque fuera de los límites del emplazamiento, se incluye un tramo fluvial catalogado por la Junta de Castilla y León como Área Crítica para la conservación de la especie (*Orden de 22 de junio de 1998, por la que se declaran nueve áreas críticas para la conservación de la Cigüeña Negra*) dentro del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra de Castilla y León. Pertenece al Área Crítica 9, denominada "Rivera de Azaba", que comprende el tramo de la rivera de Azaba que va, desde 2.000 m aguas abajo del puente de Campillo de Azaba que une este pueblo con Espeja, hasta su desembocadura en el río Águeda, ampliado en una franja de 200 m de anchura a cada lado del río, medidos desde la línea de máxima avenida.

No obstante esta designación, no hay datos que confirmen la reproducción segura, aunque es probable la nidificación de alguna pareja en el espacio. La zona podría ser utilizada por ejemplares en paso y no reproductores durante sus desplazamientos migratorios y en las épocas de concentración.

Además de este tramo fluvial, existe otro a unos 3,5 km al norte, tal y como se observa en la siguiente figura:

Figura 18 Cuadrículas 10 x 10 identificación especies catalogadas e Identificación de Áreas críticas para especies.



Fuente: Elaboración propia a partir de https://idecyl.jcyl.es/

En la Comunidad Autónoma De Castilla y León existen otros planes de recuperación y conservación de especies protegidas (lobo, águila perdicera, águila imperial, oso pardo y urogallo cantábrico) ninguna en el área de estudio.

5.2.1.3 ESTUDIO DE CAMPO: INVENTARIO AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO TERRESTRE DE LAS EE. MM. DE ENUSA EN SAELICES EL CHICO

En octubre de 2000 se realizó el "Inventario Ambiental del Medio Biótico terrestre de las EE. MM. de ENUSA en Saelices El Chico" para la elaboración del "Proyecto de Restauración y Abandono de las EE. MM. de ENUSA por cese de actividad". Posteriormente, en marzo de 2003, fue completado con motivo de la elaboración del "Proyecto de Restauración Definitiva de las EE. MM. de ENUSA".

Dicho inventario indicó la presencia de 7 especies de peces, 13 especies de anfibios, 19 especies de reptiles, 131 especies de aves, 15 especies de mamíferos, 8 especies de

murciélagos, 7 especies de roedores y 6 especies de carnívoros. Destacan, por su abundancia y diversidad, las aves, seguidas de los mamíferos, los reptiles y los anfibios.

Las aves fueron objeto de un estudio más detallado para cuantificar la abundancia y diversidad de sus poblaciones. Cabe destacar entre éstas, por su abundancia y riqueza de especies, las poblaciones de pasiformes y de rapaces diurnas. Según los censos realizados, existe un gradiente en la abundancia y diversidad de especies entre los diferentes medios considerados, aumentando estos parámetros al aumentar la complejidad estructural de los medios. Así, los medios arbolados (encinares y poblaciones de ribera) presentan unas densidades, abundancia y valores de riqueza y diversidad más elevados que los medios más abiertos (pastizales). No obstante, cada uno de estos medios presenta comunidades de aves particulares con especies características, lo que contribuye a aumentar la diversidad global de la zona.
Respecto a otras comunidades animales presentes en la zona, que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, destacan, en las zonas de pastizales húmedos, especies de carácter eurosiberiano, como el topillo campesino o la nutria euroasiática.

Las comunidades de lepidópteros no son muy variadas, si bien presentan patrones similares a los descritos para la avifauna en lo referido a su abundancia y diversidad.

En cuanto la fauna fluvial, existe presencia en la zona, aunque sin datos de población, de la boga de río, la trucha, el barbo y el calandino.

De los estudios más recientes realizados (año 2003) se deduce, en comparación con los datos del estudio ecológico realizado en 1991, que la calidad ambiental no se ha deteriorado como consecuencia de las labores de explotación minera, exceptuando como es lógico, las áreas de ubicación de instalaciones. Estas zonas, entre las que se encuentran las instalaciones a retirar en la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus, habiéndose eliminado la fauna edáfica y no existiendo, prácticamente, asentamiento de comunidades de vertebrados. Asimismo, la riqueza de especies en el entorno no ha presentado descensos apreciables en ese periodo. La mayor diversidad y abundancia de especies se presenta en las zonas de vegetación natural

que quedan entre las escombreras, cortas e instalaciones, así como en las escombreras revegetadas, especialmente en aquéllas que presentan una cierta cobertura arbórea.

5.2.3 ESPACIOS PROTEGIDOS

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define y establece las condiciones que deben cumplir los espacios naturales protegidos para ser declarados como tales. Asimismo, establece que corresponde a las comunidades autónomas, la declaración y gestión de los espacios naturales protegidos en su ámbito territorial.

En este sentido, no se han identificado parques nacionales, regionales o naturales en el entorno del emplazamiento. Tampoco reservas naturales.

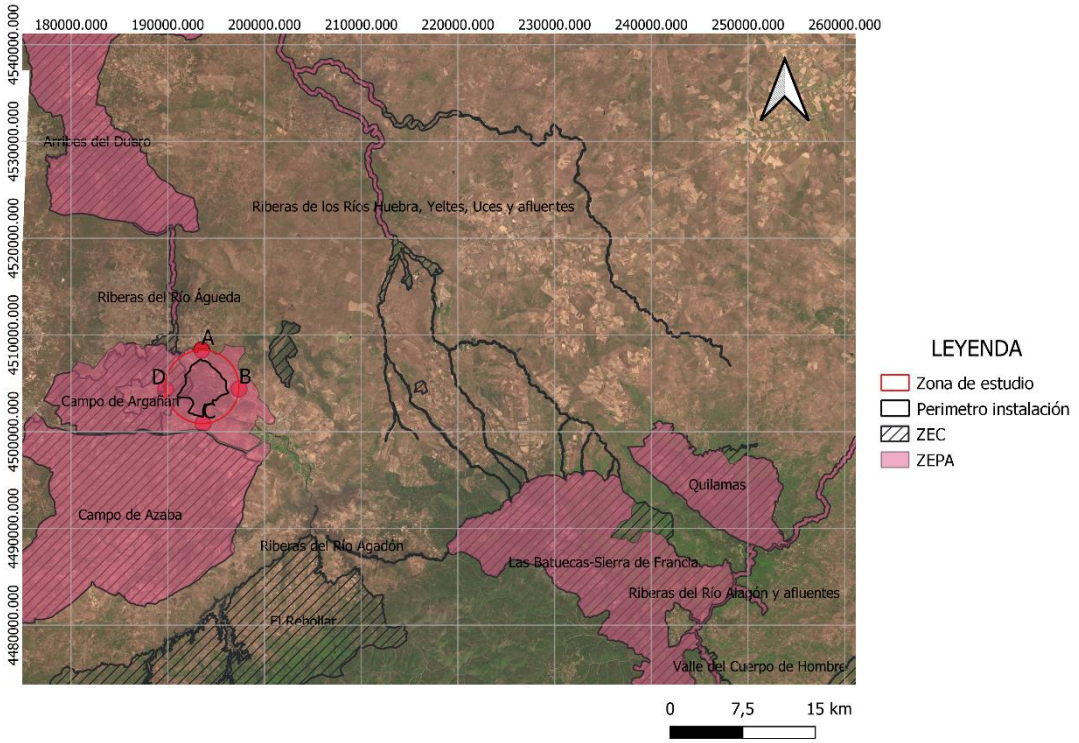
La misma ley anteriormente citada, define y regula los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS), con la denominación de Espacios Protegidos Red Natura 2000.

En este caso, dentro del área de estudio se han identificado dos Espacios Protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000 (Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León):

- Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA), ES0000218 Campo de Argañán;
- Zona de Especial Conservación (ZEC) Campo de Argañán ES4150098.

Más alejadas, se localizan la ZEPA y ZEC Campo de Azaba ES0000202 y ES4150100 respectivamente (a 1,5 km al sur de la instalación) y la ZEC y ZEPA Riberas del Río Águeda, ES4150127 y ES4150087, respectivamente, a unos 3 km al norte, entre otros espacios Red Natura y tal y como puede observarse en la figura a continuación:

Figura 19 Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) en el entorno



Fuente: Elaboración propia a partir de https://idecyl.jcyl.es/

Se describen a continuación de manera breve ambos espacios, pues han sido objeto de un Informe de Repercusiones sobre la Red Natura de acuerdo a lo especificado en la Ley de Evaluación Ambiental y que se presenta como Anexo IV a este documento.

5.2.2.1 ZEPA CAMPO DE ARGAÑAN (ES0000218)

La ZEPA ES0000218 Campo de Argañán se sitúa en el suroeste de la provincia, limitando con Portugal al oeste. Tiene una superficie de 17.304 hectáreas, localizada enteramente en la provincia de Salamanca, de la que abarca un conjunto de ocho municipios. Se solapa en un 88% con la ZEC Campo de Argañán (ES4150098) descrita a continuación.

La ZEPA se encuentra en una zona con características típicamente mediterráneas, con cierta influencia atlántica, que le confiere una humedad adicional en algunas épocas del año, existiendo más variedad de comunidades que las teóricamente esperadas, con presencia de taxones eurosiberianos.

Se trata de una zona de relieves predominantemente llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por bosques mediterráneos, principalmente encinares adehesados y alcornocales, alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zonas de matorral. Por este territorio discurren los ríos Águeda y Azaba, junto a numerosos arroyos en donde se desarrollan bosques de ribera bien conservados. El hábitat de interés comunitario mejor representado es "Dehesas perennifolias de *Quercus spp*." (6310). En cuanto a las aves, el espacio tiene interés por la presencia de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), así como por una buena representación de diferentes especies de aves características del monte mediterráneo como milano real (*Milvus milvus*), aguililla calzada (*Aquila pennata*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*). Se han citado además, aves esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Cabe destacar la presencia de topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*), así como de nutria paleártica (*Lutra lutra*). La ZEC ES4150098 cuenta asimismo con un Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 aprobado mediante Acuerdo, de 31 de agosto de 2000 de la Junta de Castilla y León. Fue designado lugar de interés comunitario mediante Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006.

Dentro de la ZEPA se encuentra el Área Crítica de Conservación de la Cigüeña negra nº9, descrito anteriormente).

5.2.2.2 ZEC CAMPO DE ARGAÑAN (ES4150098)

La ZEC ES4150098 Campo de Argañán tiene una superficie de 9.272,49 hectáreas, localizada enteramente en la provincia de Salamanca, de la que abarca un conjunto de ocho municipios. Incluye una comarca de relieves bastante llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por una serie de encinares, en su mayoría adehesados y a menudo también con alcornoque, alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zona de matorral.
Ocupa las llanuras al suroeste de Ciudad Rodrigo, hasta la frontera con Portugal y atraviesa la zona el río Águeda con una vegetación de ribera en buen estado (alisedas).

El lugar presenta una de las mayores y mejores representaciones de dehesas de *Quercus ilex sp. rotundifolia* de la región.

El espacio es además territorio histórico del lince ibérico (*Lynx pardinus*) y área de reintroducción potencial de la especie. En cuanto a las aves, tiene interés por la presencia de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), así como por una buena representación de diferentes especies de aves características del monte mediterráneo y aves esteparias. Cabe destacar la presencia de topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*), así como de nutria paleártica (*Lutra lutra*).
Destaca la presencia del calandino (*Squalius alburnoides*) endemismo de la Península Ibérica y entre las náyades, el mejillón del río (*Unio sp.*), ambos presentes en toda la cuenca del río Águeda.

5.2.2.3 ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

La zona de estudio se encuentra situada en la IBA nº65 “Campo de Argañán”. El área ha alcanzado la condición de IBA por considerarse un lugar importante para la cría de rapaces y *Ciconia nigra*. Existen también especies de interés para la conservación mundial (*Tetrax tetrax*, 5 parejas residentes) pero que no cumplen los criterios de las IBA.

Este área coincide en la zona de estudio con la ZEPA CAMPO DE ARGAÑAN (ES0000218) descrita anteriormente.

5.2.2.4 RED DE ZONAS NATURALES DE INTERÉS ESPECIAL (ZNIE)

La Comunidad de Castilla y León, cuenta con una red de zonas naturales de interés especial:

- Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial:

El Decreto 194/1994, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Catálogo de Zonas Húmedas y se establece su régimen de protección, actualizado por Decreto 125/2001, de 19 de abril, por el que se modifica el Decreto 194/1994, de 25 de agosto, y se aprueba la ampliación del Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial, establece las zonas sujetas a este régimen de protección. En este sentido, se señala que no hay ninguna zona húmeda catalogada en el área de estudio.

- Zonas naturales de esparcimiento:

De acuerdo con la Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León, la Red de Áreas Naturales Protegidas (RANP), estará constituida por aquellos territorios de la Comunidad de Castilla y León incluidos, además de en la Red Natura 2000 y en la Red de Espacios Naturales Protegidos, en la Red de Zonas Naturales de Interés Especial.

Las Zonas naturales de esparcimiento son aquellas áreas de ambiente natural y de fácil acceso desde los grandes núcleos urbanos, declaradas como tales con la finalidad de proporcionar lugares de descanso, recreo y esparcimiento de un modo compatible con la conservación de la naturaleza, y ser un elemento disuasorio que evite la gran afluencia de visitantes a espacios naturales más frágiles.

No se ha identificado ninguna de estas áreas en el entorno del emplazamiento.

- Montes protectores

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León, y en relación con los montes, existe la figura de “montes protectores” definidos como los terrenos forestales o montes de titularidad privada declarados como tal según el art.24 de la Ley 41/2003 de Montes, al cumplir alguna de las condiciones que para la declaración de utilidad pública de montes públicos establece dicha ley en su art.13.

No se ha identificado ningún monte protector en la zona de estudio.

5.2.2.5 PROYECTOS DE INTERÉS

Existe una recomendación de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en la que insta a proteger la biodiversidad de esta zona del Oeste Ibérico.

En la actualidad en el entorno del emplazamiento se están desarrollando diversos proyectos enfocados a la conservación y gestión activa del espacio natural en favor de las especies con mayor eficacia dispersora (aves, plantas e insectos). Entre ellos destaca el Proyecto "*Conservación de la Biodiversidad en el Oeste Ibérico: Reserva Campanarios de Azaba",* Proyecto *Life Nature*, financiado parcialmente con fondos europeos.

Dicho Proyecto contempla dos grandes actuaciones, una medioambiental y otra social. La primera pretende la mejora de poblaciones de grandes aves (cigüeña negra, buitre negro, águila imperial, etcétera), de invertebrados como *'Cerambyx cerda'* ó *'Euphydias aurinia'* y otras especies de máximo interés conservacionista como el lince ibérico. También de distintos hábitats y ecosistemas de bosques presentes en la zona de los cuáles se elaborarán indicadores de calidad y métodos de gestión sostenible.

Por otro lado, se pretende establecer un eje social desde la sensibilización tanto de la población escolar como de la población de la zona, con campañas de educación ambiental, programas de voluntariado, etcétera, que pongan en valor la rica biodiversidad de la zona.

5.3. MEDIO PERCEPTUAL

5.3.1 UNIDADES PAISAJÍSTICAS

El emplazamiento se ubica dentro de la unidad paisajística *Penillanura incidida del bajo Águeda*, que pertenece al tipo de paisaje *Penillanuras Salmantino-Zamoranas y piedemontes de los Motes de León*, dentro de la clasificación del Atlas de los Paisajes de España. Entorno al área del emplazamiento se identifican dos unidades paisajísticas: *Campiñas del Suroeste de*

Ciudad Rodrigo y *Campiñas entre Salamanca y Ciudad Rodrigo*, ambas englobadas dentro del subtipo de paisaje *Campiñas del Sur del Duero* y una tercera*, Penillanura incidida del Bajo Ágreda:*

Tabla 24. Unidades de paisaje del emplazamiento

Unidad de paisaje	Subtipo de paisaje	Tipo de paisaje	Asociación
Campiñas entre Salamanca y Ciudad Rodrigo	Campiñas del Sur del Duero	Campiñas de la Meseta Norte	Campiñas
Penillanura incidida del Bajo Ágreda	-	Penillanuras Salmantino-Zamoranas y piedemontes de los Montes de León	Penillanuras y piedemontes
Ciudad del Suroeste de Ciudad Rodrigo	Campiñas del Sur del Duero	Campiñas de la Meseta Norte	Campiñas

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Geoportal MAGRAMA y del Atlas de los Paisajes de España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2014).

5.3.2 CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL

El área en el que se encuentra el emplazamiento presenta una calidad visual baja debido al carácter antrópico causado por la actividad industrial que se ha desarrollado. La baja calidad visual hace que las unidades del paisaje respondan de forma menos restrictiva a cualquiera actuación u ocupación que se realice en ellas.

5.4. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DEL MEDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada principalmente en el municipio de Saelices El Chico, y parcialmente en Ciudad Rodrigo y Carpio de Azaba.

5.4.1 POBLACIÓN

La evolución demográfica de los principales núcleos urbanos de la comarca de Ciudad Rodrigo se expone en la siguiente tabla:

Tabla 25. Evolución demográfica de los principales núcleos urbanos cercanos al emplazamiento

Municipio	Distancia a la planta (km)	1970	1996	2004	2019	2022	1970-2022
Saelices El Chico	3,0	264	204	157	150	171	- 93
Carpio de Azaba	5,7	140	115	100	112	115	- 25
Castillejo de Martín Viejo	8,5	534	356	313	222	215	- 319
Ciudad Rodrigo	8,0	11.694	14.901	14.129	12.344	11.973	279
Gallegos de Argañán	5,1	665	431	370	283	257	- 408
Villar de Argañán	8,9	150	114	105	98	99	- 51
Villar de la Yegua	9,3	83	333	272	174	160	77

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Como en la mayoría de las regiones de Salamanca, la comarca de Ciudad Rodrigo no ha sido ajena al despoblamiento que desde mediados del siglo pasado se viene produciendo en los núcleos rurales. Para el análisis de la población se ha tomado el periodo entre los años 1970 y 2022, más de cuatro décadas, que permite comprender la dinámica que se está siguiendo.

El alto índice de envejecimiento, y por tanto de mortalidad, y la baja o nula tasa de natalidad, son dos de los factores que contribuyen al descenso de efectivos de población. A estos factores naturales hay que añadir el alto índice de emigración, acentuada en las localidades más pequeñas desde 1.950. La mayoría de las personas jóvenes buscan un lugar para vivir con más y mejores servicios y con mayores oportunidades; a menudo es la cabecera comarcal o la capital de la provincia los lugares elegidos para asentarse.

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, la población de Ciudad Rodrigo, el núcleo urbano cercano a la planta más poblado, se elevó a un total de 11.973 habitantes en 2022, de los que 5.744 eran hombres y 6.229 eran mujeres, lo que representa un índice de feminidad del 52,03%.

El núcleo urbano más cercano al emplazamiento, Saelices El Chico, registró en el año 2022 una población de 171 habitantes, de los que 98 eran hombres y 73 eran mujeres, lo que se corresponde con un índice de feminidad del 42,69%.

En Ciudad Rodrigo, en el año 2022 el índice de juventud (porcentaje de la población comprendida entre 0 y 14 años respecto a la población total) registró un valor del 10,67%, y el índice de envejecimiento (porcentaje de la población igual o mayor de 65 años respecto a la población total) fue del 29,64%. En el caso de Saelices El Chico, el índice de juventud presentó un valor del 25,15% y el índice de envejecimiento del 29,24%.

Si se analiza la evolución de la distribución de las poblaciones de Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico por edad en el período comprendido entre 2003 y 2022 se observa una tendencia al envejecimiento de la población más acentuada en el caso de Ciudad Rodrigo. Saelices El Chico experimentó un ligero aumento en la población de 0-16 años a partir del 2013.

Tabla 26. Evolución de la distribución de la población de Ciudad Rodrigo

Año	0-16 años	16- 64 años	> 64 años
2022	1.373	7.051	3.549
2021	1.411	7.146	3.508
2020	1.471	7.249	3.541
2019	1.505	7.335	3.504
2018	1.559	7.482	3.472
2017	1.563	7.638	3.467
2016	1.612	7.787	3.497
2015	1.647	7.934	3.471
2014	1.657	8.120	3.432
2013	1.717	8.329	3.457
2012	1.724	8.453	3.469
2011	1.729	8.520	3.459
2010	1.746	8.621	3.410
2009	1.796	8.916	3.368
2008	1.786	8.871	3.318
2007	1.794	8.831	3.297
2006	1.837	8.919	3.279
2005	1.877	9.021	3.231

Año	0-16 años	16- 64 años	> 64 años
2004	1.909	9.017	3.243
2003	1.974	9.047	3.229

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

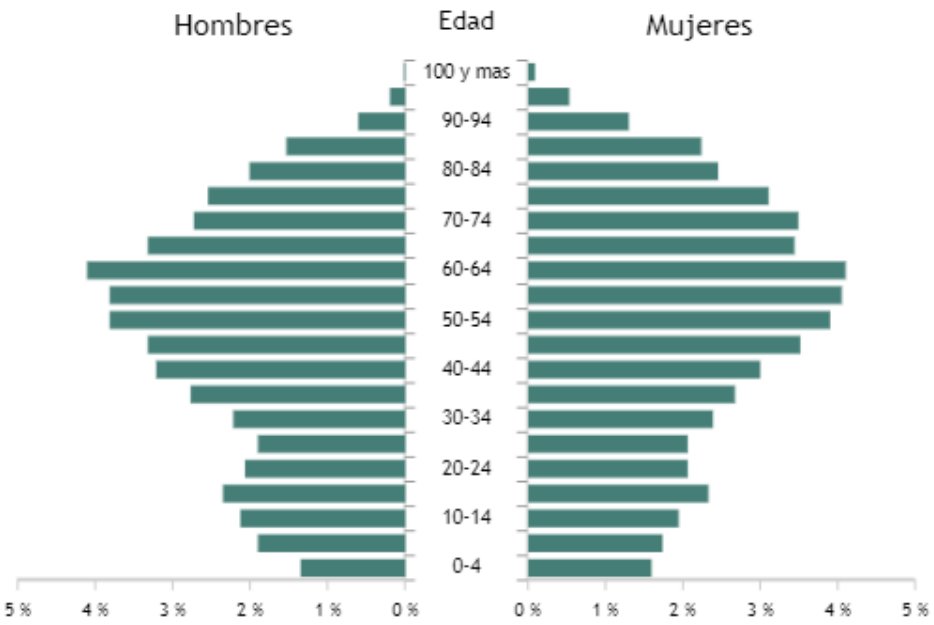
Tabla 27. Evolución de la distribución de la población de Saelices El Chico

Año	0-16 años	16- 64 años	> 64 años
2022	28	93	50
2021	23	87	49
2020	17	86	48
2019	15	92	43
2018	13	92	42
2017	11	96	43
2016	12	94	46
2015	13	94	48
2014	13	103	49
2013	11	108	47
2012	10	112	48
2011	9	111	48
2010	10	103	50
2009	9	99	49
2008	7	101	44
2007	9	99	49
2006	8	95	51
2005	8	98	51
2004	6	98	53
2003	7	101	55

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

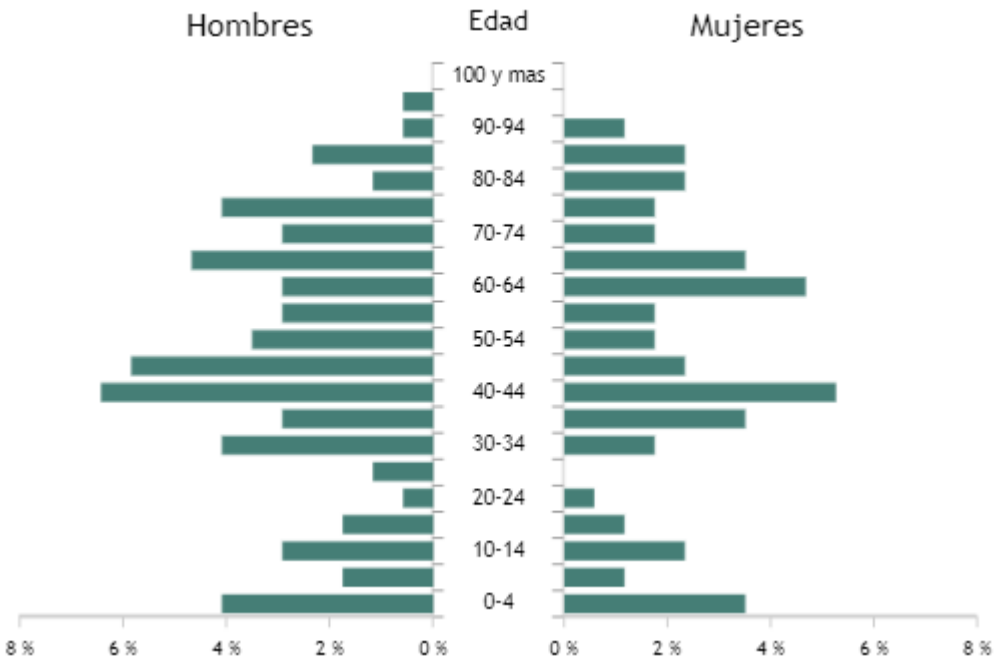
La distribución de la población en función de las variables edad y sexo en el año 2022 para las poblaciones de Ciudad Rodrigo y de Saelices El Chico se presenta a continuación.

Gráfico 7. Pirámide poblacional de Ciudad Rodrigo. Año 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Gráfico 8. Pirámide poblacional de Saelices El Chico. Año 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Con los datos de la pirámide poblacional se han obtenido las siguientes tasas demográficas:

$$Dependencia = \frac{Pob.<15 + Pob.>64}{Pob.\,15\ a\ 64}\ x\ 100$$

$$Envejecimiento = \frac{Pob.>64}{Pob.\,total} x\ 100$$

$$Maternidad = \frac{Pob.\,de\ 0\ a\ 4}{Mujeres\ de\ 15\ a\ 49}\ x100$$

$$Tendencia = \frac{Pob.\,de\ 0\ a\ 4}{Pob.\,de\ 5\ a\ 9}\ x\ 100$$

$$Reemplazo = \frac{Pob.\,de\ 20\ a\ 29}{Pob.\,de\ 55\ a\ 64}\ x\ 100$$

Tabla 28. Tasas demográficas del municipio de Ciudad Rodrigo. Año 2022

Tasas demográficas	%
Dependencia	40,31
Envejecimiento	29,64
Maternidad	16,35
Tendencia	80,96
Reemplazo	35,47

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Tabla 29. Tasas demográficas del municipio de Saelices El Chico. Año 2022

Tasas demográficas	%
Dependencia	45,03
Envejecimiento	29,24
Maternidad	52,00
Tendencia	260,00
Reemplazo	19,05

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Por último, las tablas siguientes muestran la evolución de la inmigración en las poblaciones de Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico entre los años 2011 y 2022.

Tabla 30. Evolución de la inmigración en Ciudad Rodrigo

Extranjeros empadronados		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Extranjeros por 100 habitantes		3,86	4,09	4,03	3,48	3,22	3,35	2,91	2,97	2,99	3,24	3,08	3,33
Extranjeros por sexo por 100 habitantes	Hombres	4,32	4,44	4,45	3,84	3,55	3,64	2,89	2,98	2,87	3,11	3,05	3,48
	Mujeres	3,42	3,76	3,63	3,15	2,91	3,07	2,93	2,96	3,10	3,36	3,11	3,19

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

Tabla 31. Evolución de la inmigración en Saelices El Chico

Extranjeros empadronados		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Extranjeros por 100 habitantes		0,60	0,00	1,81	1,21	1,29	1,32	1,33	0,68	0,00	1,99	2,52	4,68
Extranjeros por sexo por 100 habitantes	Hombres	1,18	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	3,33	4,08
	Mujeres	0,00	0,00	1,25	2,41	2,63	2,78	2,86	1,52	0,00	1,61	1,45	5,48

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).

5.4.2 MERCADO DE TRABAJO

El mercado de trabajo es el conjunto de relaciones mercantiles entre empleadores (oferentes de empleo o demandantes de trabajo) y personas que buscan trabajo remunerado por cuenta ajena (oferentes de trabajo o demandantes de empleo).

A fin de llevar a cabo el análisis desde el punto de vista económico del mercado de trabajo, se manejan una serie de indicadores que permiten conocer su realidad.

Los datos de los indicadores encontrados más recientes que se han obtenido a nivel comarcal es la siguiente:

Tabla 32. Datos sobre la población activa en la comarca de Ciudad Rodrigo. Marzo 2011

	Comarca	Comunidad	España
Población de 15 a 64 (1/1/2011)	15.971	1.668.058	32.082.758
(Población 15-64) /Población total) x 100	59,4%	65,2%	68,0%
Afiliados a la Seguridad Social (31/12/2011)	-	894.250	17.111.792
(Afiliados a la S. S.) / Pob (15-64) x 100		53,6%	53,3%
Paro registrado (31/03/2011)	2.413	203.586	4.333.669
Paro registrado / Pob (15-64) x 100	15,1%	12,2%	13,5%

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Los datos más recientes del mercado de trabajo (paro y contratos de trabajo registrados) para los municipios de Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico se muestran a continuación:

Tabla 33. Paro registrado en Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico por sexo, edad y sector (diciembre 2022)

Datos de paro	Ciudad Rodrigo	Saelices El Chico
Paro registrado (total)	910	<5
Paro registrado hombres (<25)	33	-
Paro registrado hombres (25 – 44)	125	-
Paro registrado hombres (>=45)	193	<5
Paro registrado mujeres (<25)	35	-
Paro registrado mujeres (25 – 44)	188	-
Paro registrado mujeres (>=45)	333	<5
Paro en sector agricultura	19	-
Paro en sector industria	29	-
Paro en sector construcción	44	-
Paro en sector servicios	706	<5
Paro (sin empleo anterior)	112	-

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Tabla 34. Contratos de trabajo registrados en Ciudad Rodrigo y Saelices El Chico por sexo, tipo de contrato y sector (diciembre 2022)

	Ciudad Rodrigo	Saelices El Chico
Total	127	<5
Contratos inicialmente indefinidos (hombres)	11	-
Contratos inicialmente temporales (hombres)	35	-
Contratos temporales convertidos a indefinidos (hombres)	<5	-
Contratos inicialmente indefinidos (mujeres)	13	-
Contratos inicialmente temporales (mujeres)	64	-
Contratos temporales convertidos a indefinidos (mujeres)	<5	<5
Contratos en sector agricultura	<5	<5
Contratos en sector industria	<5	-
Contratos en sector construcción	<5	-
Contratos en sector servicios	118	-

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Tabla 35. Trabajadores afiliados, contratos registrados y demandantes parados en Ciudad Rodrigo y Saelices (2020)

	Ciudad Rodrigo	Saelices El Chico
Total trabajadores afiliados	3.064	44
Total contratos registrados	2.810	29
Total demandantes parados	1.209	5

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

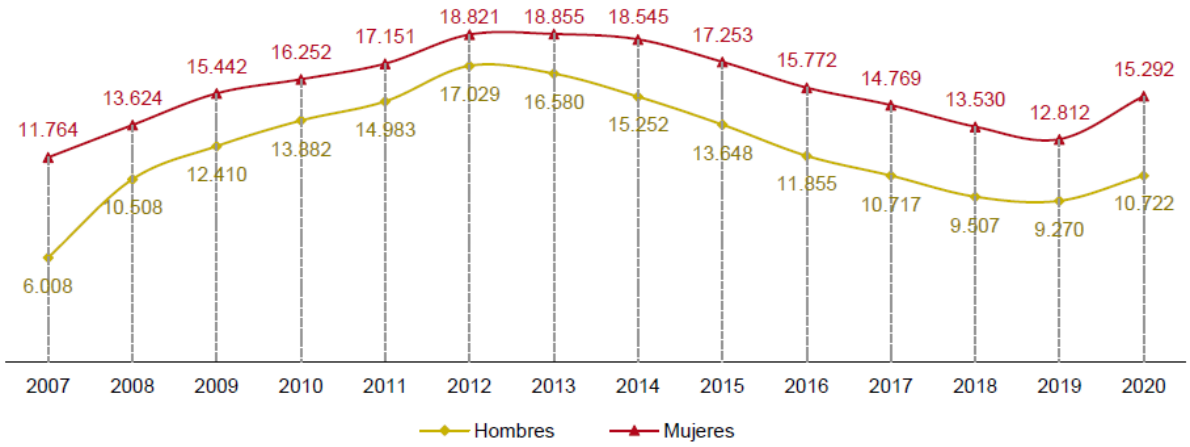
A continuación, se expone la evolución del paro y de los contratos registrados en la provincia de Salamanca entre los años 2016 y el 2020.

Tabla 36. Evolución del paro registrado en la provincia de Salamanca (2016-2020)

Ámbito geográfico	2016	2017	2018	2019	2020
Salamanca (provincia)	27.627	25.486	23.037	22.082	26.014
Castilla y León	178.186	162.988	147.365	139.874	168.706
España	3.702.974	3.412.781	3.202.297	3.163.605	3.888.137

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Gráfico 9. Evolución del paro registrado en la provincia de Salamanca por sexo (2016-2020)



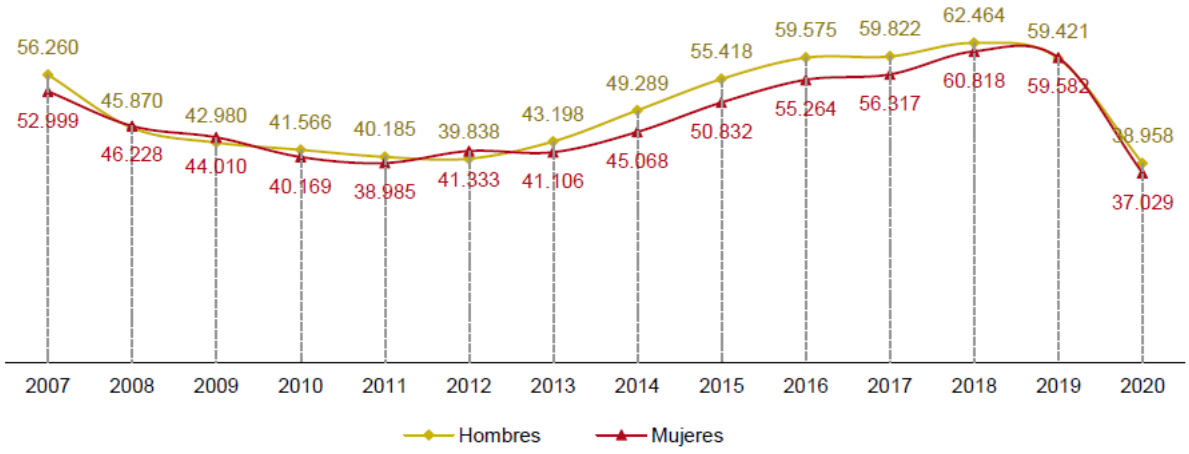
Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Tabla 37. Evolución de los contratos registrados en la provincia de Salamanca (2016-2020)

Ámbito geográfico	2016	2017	2018	2019	2020
Salamanca (provincia)	114.839	116.139	123.282	119.003	75.987
Castilla y León	886.842	935.187	972.759	981.688	691.871
España	19.978.954	21.501.303	22.291.681	22.512.221	15.943.061

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

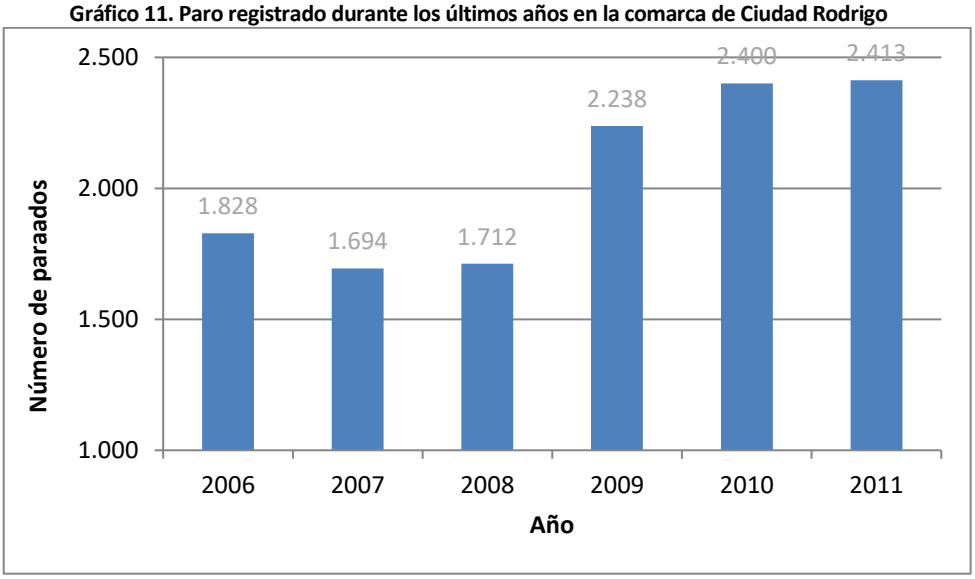
Gráfico 10. Evolución de los contratos registrados en la provincia de Salamanca por sexo (2016-2020)



Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

A continuación se expone el paro registrado durante los últimos años en la comarca de Ciudad Rodrigo:

Gráfico 11. Paro registrado durante los últimos años en la comarca de Ciudad Rodrigo



Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

5.4.2.1 SECTORES DE ACTIVIDAD

Las actividades económicas son aquellas que permiten la generación de riqueza dentro de una comunidad (ciudad, región, país) mediante la extracción, transformación y distribución de los recursos naturales o bien de algún servicio; teniendo como fin la satisfacción de las necesidades humanas.

La evolución de la población activa y ocupada por sector de actividad para la provincia de Salamanca se expone en las tablas siguientes:

Tabla 38. Población activa y ocupada por sector económico en la provincia de Salamanca (2016-2020)

Sector económico	2016	2017	2018	2019	2020
Activos (en miles)	142,2	152,4	149,4	150,4	148,3
Agricultura	10,8	9,4	8,6	8,5	9,4
Industria	17,5	15,9	18,7	16,4	15,2
Construcción	7,1	10,78	10,7	9,4	6,8
Servicios	97,1	107,4	103,1	105,7	104,2
Parados	14,7	9,0	8,3	10,4	12,7
Ocupados (en miles)	123,4	135,5	132,2	130,8	125,0
Agricultura	10,3	9,4	8,1	8,5	8,8
Industria	17,2	15,0	18,1	16,2	14,9
Construcción	6,3	10,0	9,0	8,6	6,2
Servicios	89,7	99,1	96,1	97,6	95,0

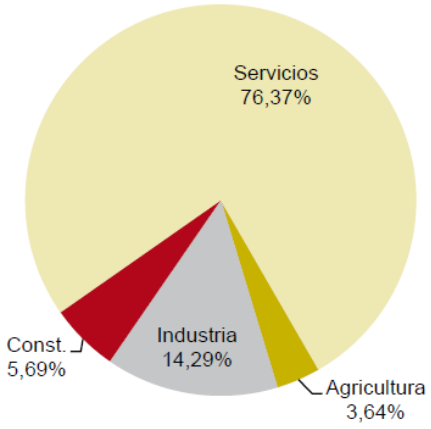
Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Tabla 39. Evolución de los contratos por sector económico en la provincia de Salamanca (2016-2020)

Número de contratos	2016	2017	2018	2019	2020
Agricultura	3.367	3.191	3.070	3.026	2.769
Industria	9.798	10.138	10.868	10.426	10.861
Construcción	5.287	5.451	5.141	4.967	4.235
Servicios	96.387	87.359	104.203	100.584	58.032
Total	114.839	116.139	132.282	119.003	75.987

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Gráfico 12. Contratos por sector económico en la provincia de Salamanca (2020)



Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social

Por último, se muestran el número de empresas por sector de actividad para el municipio de Ciudad Rodrigo y la provincia de Salamanca.

Tabla 40. Número de empresas por sector de actividad (2022)

Sector de actividad	Ciudad Rodrigo	Salamanca (provincia)
Industrias extractiva y manufacturera, suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado, suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	56	1.711
Construcción	158	2.922
Comercio, transporte y hostelería	431	8.390
Información y comunicaciones	5	271
Actividades financieras y de seguros	25	495
Actividades inmobiliarias	28	914
Actividades profesionales y técnicas	108	3.300
Educación, sanidad y servicios sociales	54	1.818
Otros servicios personales	111	2.131
Total servicios	331	8.929
Total	976	21.952

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadística (*www.ine.es*).

5.4.3 INFRAESTRUCTURAS

5.4.3.1 COMUNICACIONES

Las comunicaciones en el entorno del emplazamiento de estudio pueden considerarse aceptables para el grado de desarrollo y población de la región, existiendo las que se exponen a continuación:

- Aeropuertos: el aeropuerto más cercano es el aeropuerto de Salamanca, a 95 Km de distancia.
- Red Ferroviaria: la línea que conecta Madrid con Lisboa pasa por Ciudad Rodrigo y Fuentes de Oñoro.

- Carreteras:
  - Autovía A-62 y N-620, a 8 km al sureste de distancia del emplazamiento.
  - Carretera SA-324: A 1,5 km al noreste de distancia del emplazamiento.
- Autobuses: los municipios de Ciudad Rodrigo, Fuentes de Oñoro, Villavieja y Morasverdes disponen de una línea directa de autobús a la capital de provincia. A su vez, Ciudad Rodrigo está conectada con las localidades de Coria, El Sahugo, El Payo, Monsagro, Navasfrías, Nuñomoral, Serradilla del Llano, Torre de Don Miguel, Valverde, Alberguería, El Maillo y Villar del Ciervo.

En la siguiente figura se puede ver un esquema de la red viaria existente en la zona de estudio.

Figura 20. Accesos al emplazamiento de estudio



Fuente: Vía Michelin

5.4.3.2 POLÍGONOS INDUSTRIALES

Los polígonos industriales están localizados principalmente en el municipio de Ciudad Rodrigo, con una superficie aproximada de suelo industrial de 450.000 m^2. En el resto de la comarca se localiza uno en el municipio de Sancti Spiritus y otro en Martín de Yeltes.

5.4.4 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

El emplazamiento se encuentra dentro de la parcela catastral 37274A00100048, que presenta una superficie total de 8.592.612m^2. En la parcela se localizan tres inmuebles de uso agrario, con una superficie total de 42.515m^2. En el registro catastral consultado no constan datos de uso urbano ni especial.

Tabla 41. Inmuebles registrados en la parcela catastral del emplazamiento

Referencia catastra	Dirección	Clase	Uso	Superficie construida	Año de construcción
37274A001000480000YJ	-	Rústico	Agrario	41.644m^2	1975
37274A001000480001UK	ER Extrarradio Es:1 PI: 00 Pt: 01	Rústico	Agrario	266m^2	1975
37274A001000480002IL	CL Majuelos 1 Es: 1 PI: 00 Pt: 62 002300100QF00C	Rústico	Agrario	605m^2	1980

Fuente: Sede Electrónica del Catastro.

5.4.5 PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

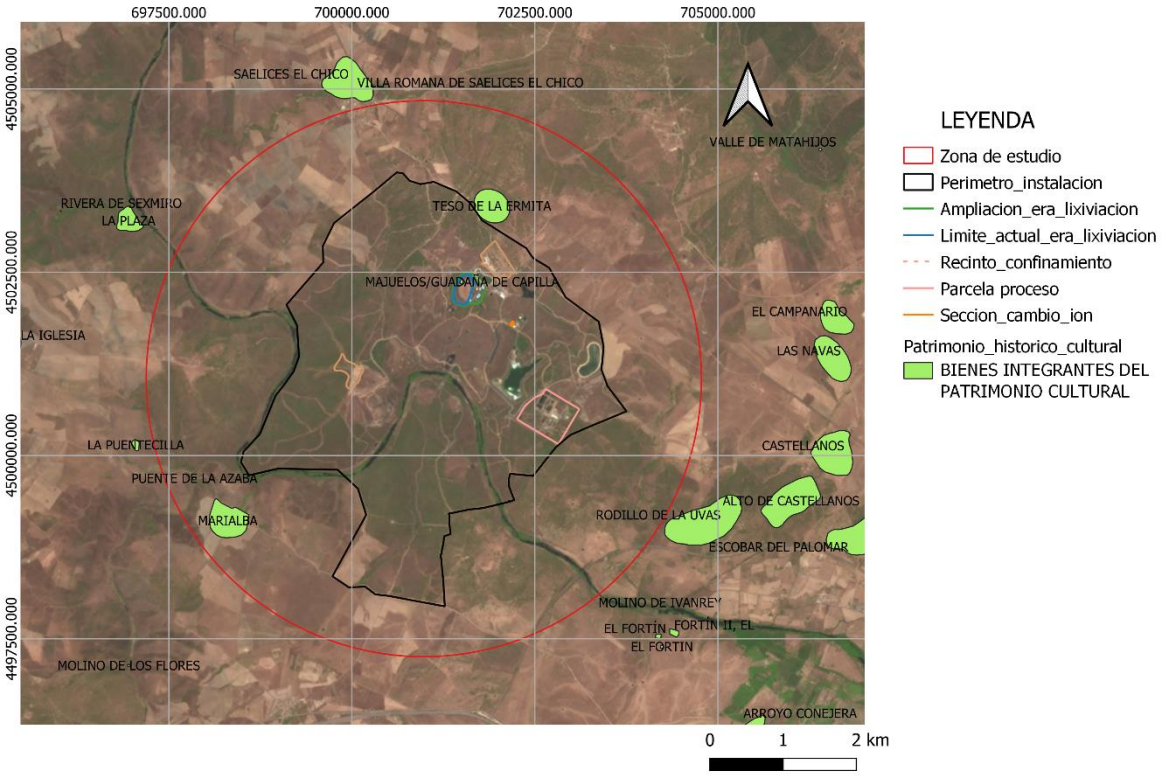
En el área de estudio se han identificado tres yacimientos arqueológicos integrantes del Patrimonio Cultural de Castilla y León. Son los siguientes:

Tabla 42. Yacimientos arqueológicos en el área de estudio

Código del Bien	Denominación	Ubicación
156013	Teso de la Ermita	Salamanca-Saelices el Chico-MAJUELO
148350	Marialba	Salamanca- Gallegos de Argañán - Marialba
156028	Majuelos-Guadaña de Capilla	Salamanca-Saelices el Chico-MAJUELO

Como se observa en la figura a continuación, la de Majuelos-Guadaña de La Capilla se encuentra próxima a la zona de proyecto:

Figura 21. Bienes integrantes del patrimonio cultural en la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de https://idecyl.jcyl.es/

Por este motivo, y a petición de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, se llevó a cabo una intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica previa) de los terrenos que se verán afectados por la ejecución de la Fase I del proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus.

Los trabajos de prospección arqueológica realizados y los resultados obtenidos se recogen en el documento *"Informe de intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica) previa al informe de E.I.A. para la Fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)",* que se adjunta como Anexo VI al presente Estudio de Impacto Ambiental y que fue aprobado por dicha Comisión Territorial, siendo notificado por la misma al Titular con fecha 3 de noviembre

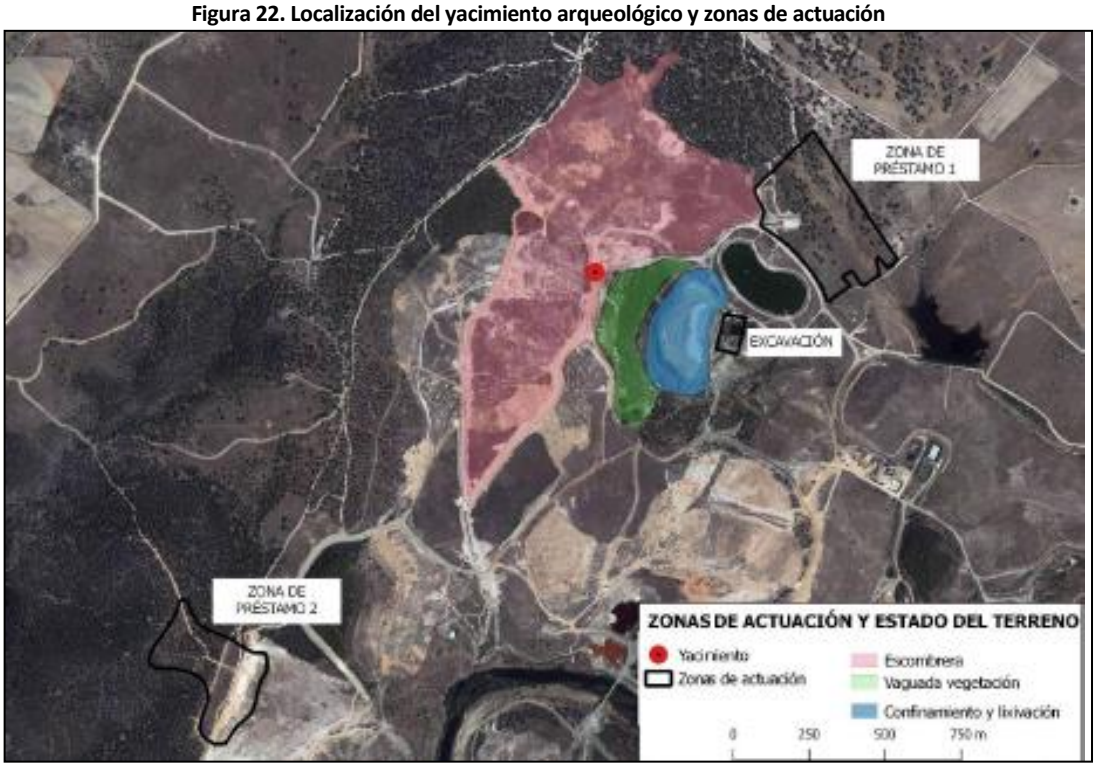
de 2016. La Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Salamanca informó favorablemente al respecto en escrito de 17 de noviembre de 2016.

Según se recoge en el informe mencionado, tras consultar el Inventario Arqueológico Provincial, referente al término municipal de Saelices el Chico, se encontró catalogado un yacimiento arqueológico denominado “Majuelos-Guadaña de Capilla” en las inmediaciones de la zona de actuación.

Este yacimiento se encuentra inventariado con el número de inventario 37-272-0005-02 con las coordenadas de localización X 701241 e Y 4502464 (proyección ETRS89 huso 29).

En la figura siguiente se muestra la localización del citado yacimiento arqueológico, en relación con las zonas de actuación en la Fase I del proyecto de desmantelamiento:

Figura 22. Localización del yacimiento arqueológico y zonas de actuación



Fuente: ESIA 2017

El estudio arqueológico realizado concluye que, en el área afectada por esta Fase de desmantelamiento, no se ha detectado la presencia de restos arqueológicos y/o etnográficos

que pudieran verse afectados por las obras proyectadas, por lo que no existe impacto alguno sobre este tipo de patrimonio. Asimismo, tampoco se ha detectado la existencia de indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados.

5.4.6 MONTES Y VÍAS PECUARIAS

La regulación del uso y protección de las vías pecuarias viene recogida a nivel estatal en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

Los montes de utilidad pública en Castilla y León están regulados por la Ley 3/2009, de 6 de abril, en concreto en sus artículos 11 y siguientes, que se dictó en el marco de la normativa básica estatal recogida en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre.

No se han identificado ni vías pecuarias ni montes de utilidad pública en el ámbito de estudio.

5.5. CONCLUSIONES AL INVENTARIO AMBIENTAL

Las características más importantes en relación con el inventario ambiental son las siguientes:

- El clima del emplazamiento objeto de estudio es de carácter semicontinental frío, por una notable influencia marítima oceánica. No se producen episodios de lluvias o vientos intensos ni temperaturas extremas.
- La calidad del aire en el entorno del emplazamiento es buena.
- El emplazamiento se encuentra ubicado en la zona Centro Ibérica del Macizo Hercínico en terrenos de muy baja permeabilidad.
- No existen riesgos geológicos por karstificación. El riesgo por expansión de arcillas es bajo. El riesgo por actividad sísmica a nivel macro se considera medio, si bien, estudios específicos llevados a cabo por ENUSA indican que la aceleración sísmica en el emplazamiento es inferior a 0,04g.

- El área de estudio se encuentra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Duero. El principal curso de agua superficial es el Río Águeda, que discurre a 1 km al sur de la zona de actuación. El resto de cursos superficiales son de escasa entidad y corresponden con cursos estacionales.
- El área de estudio se encuentra localizado sobre la masa de agua 400053 Vitigudino y parcialmente, sobre la 400063 Ciudad Rodrigo en su extremo sur. la litología predominante son pizarras con baja o muy baja permeabilidad que no dan lugar a la formación de auténticos acuíferos de carácter regional. En conjunto, todas las formaciones de la zona tienen conductividades hidráulicas bajas o muy bajas no dando lugar al desarrollo de auténticos acuíferos
- En la zona de estudio se identifican varios hábitats de interés comunitario siendo el más representativo por su extensión el 6310, Dehesas perennifolias de *Quercus spp*. Este hábitat no está considerado de conservación prioritaria. No se han identificado especies vegetales incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA).
- Todo el emplazamiento se ubica dentro de la IBA nº65 “Campo de Argañán” y de la ZEPA ES0000218 Campo de Argañán y próxima al Área de Conservación de la Cigüeña negra nº9. Los estudios ecológicos realizados indican que la zona podría ser utilizada por ejemplares de paso y no reproductores durante sus desplazamientos migratorios y en las épocas de concentración. Parte del emplazamiento se sitúa sobre la ZEC ES 4150098 Campo de Argañán. En el área de estudio no hay ningún otro espacio o elemento protegido.
- El emplazamiento se ubica dentro de la unidad paisajística Penillanura incidida del bajo Águeda, que pertenece al tipo de paisaje Penillanuras Salmantino-Zamoranas y piedemontes de los Motes de León. Se caracteriza por una baja calidad visual.
- Dentro de un marco local (radio 10 Km), la población más importante es Ciudad Rodrigo, capital de comarca, donde se localizan los servicios y equipamientos principales.
- La zona, a excepción de Ciudad Rodrigo, presenta una despoblación muy acusada.

- La pirámide de población refleja una población estancada, en proceso de envejecimiento prematuro, debido a la emigración a la capital de la provincia, a otras ciudades o al extranjero.
- La economía está basada principalmente en el sector servicios, sobre todo en el municipio de Ciudad Rodrigo. No obstante, el sector primario (agricultura y ganadería) sigue siendo un sector importante de la economía, ya que es la actividad que absorbe casi en exclusiva a la población rural de la zona y la que conforma su sistema de vida actual.
- Las comunicaciones, equipamientos y servicios en el entorno del emplazamiento de estudio pueden considerarse aceptables para el grado de desarrollo y población de la región.
- Se han identificado diversos yacimientos arqueológicos en el área de estudio. El de Majuelos-Guadaña de Capilla se encuentra próximo a la zona de actuación del proyecto. El estudio arqueológico realizado por este motivo concluye que en el área afectada por esta Fase de desmantelamiento, no se han detectado restos arqueológicos y/o etnográficos que pudieran verse afectados por las obras proyectadas.
- En el área de estudio no se han identificado Montes de Utilidad Pública ni vías pecuarias.

6. ANÁLISIS DE LAS REPERCUSIONES AMBIENTALES

El presente apartado tiene como finalidad identificar las incidencias que las distintas acciones del Proyecto provocan sobre el medio ambiente. Los impactos identificados serán evaluados posteriormente.

Las pautas a seguir operativamente serán:

1) Identificación de las acciones del Proyecto capaces de generar impactos ambientales.
2) Identificación de los parámetros ambientales, en cuanto a los factores abióticos, bióticos, socioeconómicos y paisajísticos que pueden ser susceptibles de alteración debido a las acciones del Proyecto ya identificadas.
3) Identificación de impactos mediante una matriz causa-efecto, en la que se correlacionarán cada una de las acciones del Proyecto con los factores ambientales sobre los que podrían repercutir.

6.1. ACCIONES DEL PROYECTO

La Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus desencadenará una serie de acciones que, potencialmente, podrían dar lugar a la aparición de impactos, con mayor o menor incidencia sobre el medio.

Las actuaciones que van a llevarse a cabo durante la Fase I del desmantelamiento se detallan en el documento técnico acompañante, correspondiente al DOCUMENTO A.2) de la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre (*PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO*), como parte de dicha documentación preceptiva.

Se describen a continuación las actuaciones principales:

6.1.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO

- Actuaciones iniciales:

  - Retirada de antiguas estructuras mineras auxiliares existentes en la zona este de la ubicación actual de la era, fuera de servicio. (En esta zona se encuentran una nave taller, dos depósitos de aceites y una estación de servicio de combustible).
  - Desmantelamiento y almacenamiento en una zona anexa de las estructuras de la Planta Quercus, correspondientes a la Era de Lixiviación Estática.

- Movimiento de tierras:

  - Despeje de la superficie: tala del grupo de encinas existente (unas 40), destoconado de las mismas, así como el desbroce y retirada de los primeros 30 cm de espesor de tierra vegetal de éste área que serán acopiados en zonas próximas a la obra para su posterior uso o transportados al destino designado para las tierras limpias sobrantes de la obra para su uso en otras zonas de las explotaciones mineras.
  - Retirada y acopio de las tres plataformas formadas por estériles de mina situadas al este de la Era de Lixiviación.
  - Excavación del recinto de confinamiento mediante el arranque, carga y transporte de tierras, hasta una profundidad de excavación máxima de 5 m.
  - Reperfilado y compactación superficial de la base y taludes del mismo con el fin de proporcionar las pendientes adecuadas de desagüe de al menos el 1% para la recogida de los posibles lixiviados generados hacia la zona de la arqueta.
  - Instalación de tubería de drenaje en el perímetro de la base del recinto para evitar la posibilidad de que el nivel freático pueda alcanzar las capas de impermeabilización del Recinto de Confinamiento.
  - Excavación de la zanja de anclaje de los elementos geosintéticos.

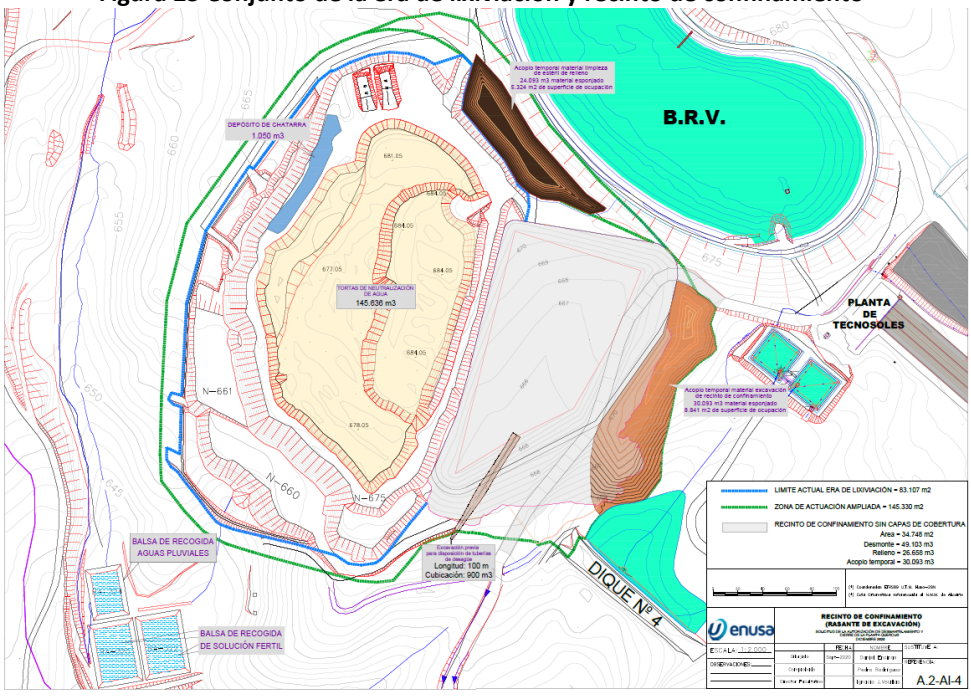
- Construcción del recinto:

Sobre la superficie excavada del Recinto de Confinamiento, una vez refinada, se aplicará la capa de impermeabilización, constituida por los siguientes elementos de muro a techo:

- Capa de impermeabilización natural, formada por 60 cm. de arcosas.
- Geotextil de protección, de polipropileno de 300 g/m^2.
- Capa de impermeabilización artificial, formada por geomembrana de PEAD de 2 mm de espesor.
- Geotextil de protección, de polipropileno de 300 g/m^2.
- Capa de rodadura de la maquinaria y de apoyo formada por una primera capa de arcosas de 20 cm de espesor, en contacto con los geosintéticos para evitar su deterioro, y una segunda capa de 20 cm de material adecuado para resistir el tránsito de la maquinaria y el apoyo de los residuos, es decir, de estériles de mina acopiados.

La siguiente figura muestra la configuración del conjunto recinto de confinamiento-era de lixiviación, así como las áreas destinadas al acopio del material excavado del recinto y del material estéril que se empleará como relleno:

Figura 23 Conjunto de la era de lixiviación y recinto de confinamiento



Fuente: ENUSA. (Documento A.2. Plano AI-4. Recinto de confinamiento).

Inicialmente se colocará la capa de arcosas seleccionadas de los préstamos del emplazamiento minero, con 60 cm de espesor, ejecutadas en 2 tongadas de 30 cm cada una, y debidamente compactadas y humectadas.

Seguidamente se ejecutará la parte inferior de la arqueta de hormigón armado para la recogida de lixiviados situada al mismo nivel de la superficie de arcosas, en la zona sureste de la base del Recinto de Confinamiento. Esta arqueta conducirá los lixiviados hasta la arqueta de la vaguada de la Era.

Posteriormente se instalará la lámina de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 2 mm de espesor, protegida inferior y superiormente por geotextil de polipropileno de 300 g/m^2.

A continuación, se ejecutará la parte superior de la arqueta de recogida de los lixiviados del Recinto.

Finalmente se colocará la capa de rodadura de la maquinaria y de apoyo de los residuos en la base y taludes del Recinto de Confinamiento.

Las rampas de acceso situadas en el interior del Recinto de Confinamiento estarán impermeabilizadas con la misma sección que éste. La rampa sureste ascendente está situada en el exterior de la impermeabilización del Recinto y solo será necesario mantener la superficie compactada y uniforme para permitir el buen tránsito de la maquinaria.

- Explotación del Recinto mediante el depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como los equipos, componentes, piezas, estructuras etc., almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de Lixiviación Estática.

  Durante la explotación del recinto tendrán lugar las siguientes acciones:

  - Almacenamiento de los residuos troceados en una zona anexo a la planta de proceso.
  - Transporte de los residuos por viales y pistas interiores ya existentes en las instalaciones mineras. Éstas están en buenas condiciones y tienen un ancho

suficiente para permitir el cruce de dos vehículos pesados. Son pistas con pendientes suaves y con curvas con radio de giro amplio.

- Descarga de los residuos de acuerdo con lo estipulado en el Plan de Explotación (Documento A2)
- Estabilización de los residuos mediante las siguientes actividades:

- Extensión de una capa de material arenoso o de arcosas tras la colocación de cada capa de residuos, de altura aproximada de 1 a 1,5 m.
- Lámina de PEAD de 2 mm de espesor, protegida superior e inferiormente por ambos geotextiles de 300 g/m^2.
- Cubierta de 2 m de espesor mínimo de materiales contenidos en la era de lixiviación sobre la capa de residuos estabilizada

- Sellado final: Una vez finalizada la explotación del recinto de confinamiento, se procederá al reperfilado de la superficie superior del Recinto, dotándola de una pendiente del 1% hacia el talud de la Era de Lixiviación situada al oeste para posteriormente proceder a su sellado conjunto con geomembrana de PEAD de 2 mm de espesor, protegida inferior y superiormente con geotextil de polipropileno de 300 g/m^2

6.1.2 PARCELA DE PROCESO (INCLUIDA LA SECCIÓN DE ACONDICIONAMIENTO DE EFLUENTES TAD E INSTALACIONES AUXILIARES)

Las acciones principales son las siguientes:

- Actuaciones preparatorias: Reubicación de equipos, señalización, descargo instalaciones, gestión combustibles, etc.
- Desmantelamiento y gestión de los materiales:
  - Verificación de descargos
  - Desconexionado y retirada de materiales eléctricos (desacople de cables, cámaras de videovigilancia, megáfonos, iluminación y fuerza, instrumentación, cuadros, interruptores, etc.)

- Desmontaje de tuberías (comenzando por las tuberías de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico, si es el caso, y teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes).
- Retirada de los equipos.
- Desmontaje de las estructuras.
- Demolición de la obra civil.
- Limpieza y retirada de suelos potencialmente impactados.

- Transporte y gestión de los materiales:
  - Creación de zonas de acopio temporal: Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las ZRR, en la propia sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas. Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la zona ZRC, o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller.
  - Transporte y depósito de estos materiales en el Recinto de Confinamiento u otros destinos según lo especificado en el apartado
  - Demolición obra civil y destino según lo especificado en el apartado

- Rehabilitación:
  - Limpieza y/o retirada de suelos contaminados, que se transportarán al Dique de Estériles.
  - Relleno de las zonas de implantación de las balsas y otras zonas topográficamente deprimidas con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.
  - Cubrimiento de las zonas afectadas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y posterior revegetación con especies autóctonas adecuadas.

6.1.3 SECCIÓN DE CAMBIO DE IÓN DE LA PLANTA TAC

- Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.
- Transporte y depósito de estos materiales en el Recinto de Confinamiento.

6.1.4 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

- Reconfiguración superficial: Remodelación de las superficies con pendiente 5:1 (H:V) según lo establecido en proyecto para una adecuada estabilidad de los taludes a largo plazo, con una combinación mediante alternancia de capas de materiales geotécnicamente estables, como son el mineral marginal agotado de la Era y los estériles de mina acopiados, con los materiales geotécnicamente inestables, como son las tortas de neutralización de aguas y algunas tierras procedentes de la limpieza de suelos de la parcela de proceso.

- Sellado: Recubrimiento de todo el conjunto, la Era y el Recinto de Confinamiento, por una multicapa de protección radiológica y medioambiental que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles). Los materiales que componen la cobertura siguiendo un orden ascendente, son los siguientes:

    - Capa de impermeabilización natural y artificial, compuesta por las siguientes subcapas:

        - Capa de 30 cm de arcosas seleccionadas de los préstamos del emplazamiento minero, debidamente compactadas para conseguir el 90% Proctor.
        - Geotextil de polipropileno de 300 g/m^2, de protección inferior a la geomembrana.

- Capa de impermeabilización artificial, constituida por geomembrana de polietileno de alta densidad de 2 mm de espesor. En taludes se instalan geomembranas con las dos superficies texturizadas para aumentar el rozamiento de estas con los elementos situados superior e inferiormente.
- Geotextil de polipropileno de 300 g/m^2, de protección superior a la geomembrana.
- Capa de arcosas de 30 cm de espesor, de iguales características a la primera capa.
- Capa de protección superior de la segunda capa de arcosas, compuesta por un geotextil de polipropileno de 300 g/m^2.
- Capa de captación y drenaje de pluviales de 30 cm de espesor, formada por un material granular drenante. Esta capa cumple también la función secundaria de protección superior de la capa de impermeabilización.
- Capa superior de filtro, formada por un geotextil de polipropileno de 150 g/m^2 que evita la colmatación por finos de la capa granular de drenaje.
- Capa de cubierta vegetal de 60 cm de espesor, formada por materiales tipo raña, u otros materiales de origen natural adecuados, procedentes de préstamos situados en las instalaciones mineras. Adicionalmente podrían incluirse en esta capa, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles[16]).

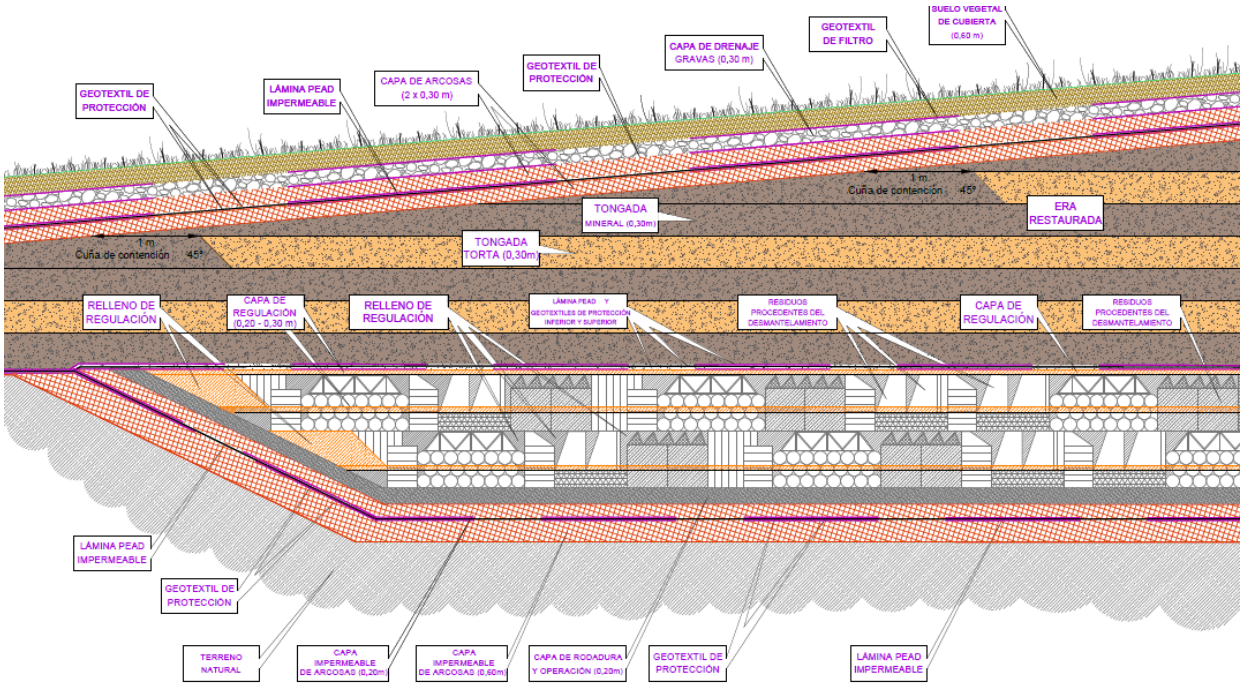
- Acondicionamiento de un camino perimetral a la era en todo el contorno, con una longitud de 1.350 m, con una anchura de 4 m y pendiente transversal de desagüe hacia el exterior de la era. Para mejorar su superficie se realizará una regulación del terreno natural y se colocará una capa de 30 cm de material de raña, humectada y compactada.

[16] Las características de estos suelos artificiales o tecnosoles se describen con más detalle en el Documento A, Apartado A-2 Proyecto General de Desmantelamiento.

- Abonado y siembra final de la superficie resultante de la retirada de los materiales estériles que constituyen las explanadas situadas frente a la nave taller:
  - Extensión de una capa de 30 cm de espesor de rañas.
  - Abonado mediante la distribución de fertilizante adecuado y pase de rotovator a los primeros 10 cm superficiales.
  - Siembra del total de la superficie de la Era remodelada y el resto de las superficies afectadas (14,8 ha) con una mezcla de semillas con especies herbáceas, y arbustivas apropiadas, similares, en principio, a las utilizadas para la restauración de las eras Elefante y las explotaciones mineras. Se pasará el rodillo para el perfilado y asentado definitivo de la superficie.

La figura a continuación describe la secuencia de materiales dentro del recinto de confinamiento y de la era de lixiviación:

Figura 24 Estabilización de materiales y capas de sellado en el recinto de confinamiento y en la era de lixiviación



Fuente: ENUSA. (Documento A.2 Plano A.2-Al-14).

6.2. ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE CAUSAR EFECTO AMBIENTAL

De cara a la evaluación de los posibles efectos de las actuaciones a realizar durante la Fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus, se han agrupado en una serie de acciones susceptibles de producir impacto, durante el periodo de desmantelamiento, y a la finalización del mismo:

- Durante el desmantelamiento: Incluye la construcción del recinto de confinamiento, desmantelamiento de las instalaciones de la planta de proceso y sección cambio de ion, explotación del recinto de confinamiento, remodelación de la era de lixiviación.
    - Desbroces, retirada de vegetación arbórea.
    - Movimientos de tierras
    - Movimientos de maquinaria
    - Transporte de residuos
    - Restauración vegetal
- Una vez realizadas dichas acciones, será necesaria la realización de labores de mantenimiento y control que estarán incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental y que, por su carácter poco relevante desde el punto de vista ambiental, no se evaluarán a continuación.

El desmantelamiento realizado tendrá un efecto significativo y positivo sobre el medio ambiente, ya que supone:

- Efectos conseguidos tras el desmantelamiento
    - Instalaciones y/o obra civil desmanteladas, lo que supone la gestión de materiales bajo control regulador;
    - Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados;
    - Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas, integradas paisajísticamente en el entorno.

Los movimientos de tierra incluyen tanto las actuaciones a pequeña escala (por ejemplo, las previstas en la parcela de proceso), como las de mayor envergadura (por ejemplo, las previstas en el Recinto de Confinamiento o en las áreas de extracción de arcosas y/o rañas).

El desmantelamiento de las instalaciones y/o obra civil incluye el desmontaje de tuberías, la retirada de equipos y desmontaje de estructuras, la demolición de obra civil y el desmantelamiento de balsas.

Aparte de las acciones indicadas, durante el desmantelamiento se contemplará la repercusión del proyecto en su conjunto sobre ciertos aspectos ambientales, que podrían verse afectados simultáneamente por varias acciones del proyecto.

Conviene destacar que, salvando las diferencias, la fase de desmantelamiento aquí considerada sería equivalente a la fase de construcción en un estudio de impacto ambiental de un proyecto típico de inicio de actividad y la situación tras el desmantelamiento equivaldría a la fase de operación. Se considera necesaria esta distinción, dado que las actuaciones a realizar pueden tener un impacto negativo durante su ejecución; sin embargo, dada la naturaleza del proyecto a ejecutar, encaminado al desmantelamiento controlado y posterior restauración de un emplazamiento industrial, se espera que el estado ambiental de la zona sea mejor que el estado previo, siendo por tanto el impacto final de la actuación positivo.

A continuación, se expone la correlación entre las áreas en las que se van a ejecutar las actuaciones descritas y las acciones consideradas en la evaluación de impactos y que engloban dichas actuaciones.

Tabla 43. Correlación entre las áreas afectadas por el proyecto y las acciones consideradas

ÁREAS	RECINTO DE CONFINAMIENTO	PARCELA DE PROCESO	SECCIÓN DE CAMBIO DE IÓN	ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	ÁREAS DE EXTRACCIÓN
ACCIONES DURANTE EL DESMANTELAMIENTO					
1. Desbroces, retirada de vegetación	X	X		X	X
2. Movimiento de tierras	X	X		X	X
3. Movimiento de maquinaria	X	X	X	X	X
4. Transporte de residuos	X	X	X	X	
EFECTOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO					
6. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas	X	X	X		X
7. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados		X			
8. Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas	X	X		X	X

Se ha considerado en el presente EsIA la evaluación de las acciones a llevar a cabo sobre las futuras zonas de préstamo o áreas de extracción que, aunque serán objeto de un proyecto específico, se han incluido en el presente EsIA con la intención de valorar los efectos globales del proyecto.

6.3. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER ALTERADOS

Partiendo de la definición del entorno realizada en anteriores epígrafes, los factores ambientales seleccionados que pueden verse afectados por las acciones anteriormente definidas son los siguientes:

Medio Abiótico

- Cambio climático
- Atmósfera:
    - Nivel de Ruido

- Calidad del Aire
- Geomorfología
- Suelos
- Hidrología superficial
- Hidrología subterránea

Medio Biótico

- Vegetación y hábitats de interés comunitario
- Fauna
- Biodiversidad
- Espacios protegidos

Paisaje

- Visibilidad
- Calidad Visual

Medio Socioeconómico

- Sectores secundario y terciario
- Empleo
- Patrimonio cultural
- Población
- Ordenación territorial
- Patrimonio Histórico-cultural
- Aceptación social

6.4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS O ALTERACIONES PREVISIBLES

Una vez definidas las acciones del Proyecto que pueden producir impactos en el entorno, así como los parámetros ambientales sensibles de ser afectados por dichas acciones, en este apartado se realiza una identificación de los impactos potenciales provocados por el Proyecto sobre cada aspecto ambiental.

Para ello, se realiza una primera descripción de los impactos que potencialmente podría conllevar una actividad como la planteada sobre cada uno de los elementos que definen el entorno natural y socioeconómico.

Se trata, por lo tanto, de una primera valoración discursiva a partir de la cual se identificarán los impactos concretos del Proyecto y el carácter de sus efectos (positivo o negativo), para que posteriormente, y de manera pormenorizada, se evalúen cuantitativa y cualitativamente los impactos concretos.

El carácter positivo o negativo de un impacto se ha considerado de acuerdo con los siguientes criterios:

- Positivo (+): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Negativo (-): Aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y personalidad de una localidad determinada.

6.4.1 IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La afección del impacto sobre el clima viene determinada por la tala de arbolado y por la presencia de maquinaria durante la fase de desmantelamiento principalmente:

- En relación con la tala de arbolado, se trata de encinas, especies con un bajo potencial de absorción de dióxido de carbono (0,10 tCO_2/pie para *Quercus ilex* maduros[17]) por lo que el efecto de esta acción será poco relevante y posteriormente minimizado mediante las acciones de revegetación contempladas en el proyecto.
- En relación con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs), el empleo de maquinaria pesada en las labores de movimiento de tierras y el transporte de materiales supondrá la emisión de CO_2 principalmente, si bien durante un tiempo reducido y en un área reducida, por lo que la afección del proyecto sobre este factor será poco significativa. Una vez finalizado el proyecto, estas emisiones se verán reducidas a eventuales tareas de mantenimiento.

6.4.2 IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

Los impactos potenciales que podrían producirse sobre la atmósfera son variaciones del nivel de ruidos y, en menor medida, vibraciones y alteraciones de la calidad del aire.

Las variaciones del nivel de ruidos pueden producirse como consecuencia de la ejecución cualquiera de las diversas actividades de desmantelamiento (demolición de estructuras, movimiento de vehículos, maquinaria, equipos, etc.) que finalizará una vez terminadas estas.

Los niveles sonoros Leq producidos por máquinas y de transporte de tierras, se sitúan entre 72 dB(A) y 75 dB(A) aproximadamente a 30 metros de distancia, en condiciones de

[17] Tabla 201 del Inventario Forestal Nacional 3 (1997-2007) e Inventario de emisiones 1990-2012

propagación en espacio libre. A 100 metros de distancia, estos valores disminuyen a un intervalo de 62-65 dB(A). Este intervalo no excederá los 55 dB(A) a partir de los 200 m de distancia de las operaciones y a 400 metros de distancia los niveles esperados no excederán los 49 dB(A). Los valores señalados anteriormente se refieren a la propagación en espacio libre (en línea de vista).

Dado que las actuaciones del proyecto se localizan fuera de zonas urbanas, y en especial, por el carácter temporal de las obras y su reducida magnitud, este impacto no se considera relevante.

En cualquier caso, los trabajos a llevar a cabo durante las obras se realizarán conforme a lo establecido en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como en la normativa local y autonómica.

Las alteraciones de la calidad del aire se producirán como consecuencia de los desbroces y del movimiento de tierras y la maquinaria empleada en dichas operaciones, dando lugar, además de a los mencionados GEIs, a un aumento de la cantidad de partículas en suspensión, que finalizará una vez terminadas las obras, ya que posteriormente, tal y como se ha indicado, únicamente tendrán lugar labores de mantenimiento puntuales.

Por tanto, serán de aplicación las medidas recogidas en el apartado 10 del presente Estudio de Impacto Ambiental, destinadas a minimizar la generación de polvo, tales como la limitación de la velocidad de circulación de los vehículos y la maquinaria (< 50 km/h en las zonas de obra), y la cubrición de las cargas de materiales pulverulentos de los camiones.

Además, de estos contaminantes, durante el movimiento de tierras y residuos, se producirán emisiones de partículas y gas radón desde los términos fuente, efectos que han sido considerados en el apartado 9 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.4.3 IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Los impactos sobre la geomorfología se deben a los movimientos de tierra producidos en la construcción y explotación del Recinto de Confinamiento, reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática, rehabilitación de la Parcela de Proceso, y en la extracción de arcosas y/o rañas de las zonas de préstamo.

El impacto de un proyecto de esta índole, donde se producen excavaciones y rellenos, viene dado generalmente por la alteración general del relieve. Sin embargo, en este caso se ha de tener en cuenta que la situación de partida es un emplazamiento con una gran alteración antrópica de la morfología respecto a la original.

En algunos casos, una acción como la colocación de capas de arcosas y/o rañas, produce un impacto positivo sobre el lugar donde se deposita (reconstrucción geomorfológica), pero a su vez, produce un impacto negativo sobre el lugar de donde se obtiene (zonas de préstamos), si bien dicho impacto se ve minimizado si provinieran de préstamos ya abiertos dentro del establecimiento minero, que han sido utilizadas anteriormente en los Proyectos de desmantelamiento de la Planta Elefante (incluyendo la reconfiguración de sus eras de lixiviación) y de restauración de las explotaciones mineras (huecos y escombreras). En este caso, además de los frentes existentes, está prevista la apertura de dos nuevas zonas de préstamo: uno en la zona BRV y otro en la corta Fe3, lo que generará un impacto sobre la geomorfología de la zona, si bien, se trata de una extracción superficial, en bancos bajos (2 m de altura hasta 6 m como máximo en la Escombrera Fe3-1).

Una vez finalizado el proyecto, se habrá procedido a la remodelación la era de lixiviación estática y del recinto de confinamiento de forma similar a las eras restauradas vecinas y con pendientes similares, lo que producirá un impacto positivo sobre este factor. Asimismo, se procederá a la restauración de las zonas de préstamo.

Con todo lo expuesto, se concluye que la restauración de los terrenos y rehabilitación de las áreas en las que anteriormente se ubicaban instalaciones industriales, equipos y materiales, redundará en un efecto final positivo en relación con este factor.

6.4.4 IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS

Los impactos sobre el suelo pueden deberse a una pérdida o ganancia de superficie útil del mismo o a la limitación o ampliación de sus usos, lo cual suele estar directamente relacionado con la calidad del mismo. También puede producirse la compactación de los horizontes superficiales del suelo por el paso de la maquinaria y el almacenamiento de los materiales sobre el terreno de forma temporal. Las consecuencias directas de este impacto se reflejan en la reducción de la porosidad y aumento de la impermeabilidad.

En ese sentido, el movimiento de tierras, sobre todo durante la excavación del Recinto de Confinamiento y la remodelación de la era de lixiviación, supondrá una pérdida de suelo y de superficie útil (unos 25.000 m^2 para el recinto de confinamiento y 8.500 m^2 para la ampliación de la era), si bien actualmente, la zona donde se ha previsto la construcción del recinto no tiene ningún aprovechamiento más allá de industrial. La excavación de las zonas de préstamo (arcosas y/o rañas), también producirá un impacto negativo en la zona de extracción, pues supondrá una pérdida de suelo en la misma. En concreto, se vería afectada una superficie de 12,9 has de suelo procedente de la zona BRV para las arcosas y 15,3 has de la zona de la escombrera Fe3 para las rañas.

Por el contrario, el desmantelamiento la parcela de proceso en el Proyecto, supondrá una ganancia de superficie útil (10 has aproximadamente), aunque tampoco se ha previsto ningún aprovechamiento futuro, más allá de un posible uso industrial (planta fotovoltaica o similar).

En relación con la compactación del suelo, el transporte de los materiales y residuos se realizará por viales y pistas interiores ya existentes en las instalaciones mineras por lo que no

se producirá afección por este motivo. Igualmente, los almacenamientos temporales se realizarán sobre zonas pavimentadas.

En cuanto a la calidad del suelo en las áreas excavadas de la era de lixiviación y del recinto de confinamiento, estará protegido por láminas y geomembranas de material impermeabilizante.

En el resto de las zonas de actuación, durante los trabajos de desmantelamiento puede tener lugar la fuga de alguna de las sustancias presentes en el emplazamiento (ácido clorhídrico, sulfúrico y gasoil principalmente) o bien el derrame de aceite o combustible durante las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria. Para evitar estos derrames accidentales se tomarán medidas preventivas como realizar las tareas de mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados, quedando totalmente prohibido realizar dichas tareas en la zona de obra. Si fuera necesaria la realización de tareas de reparación, se dispondría de elementos adecuados para la recogida de efluentes, minimizando así el riesgo de afección. En ningún caso se permitirá el vertido de materiales o residuos sobre el terreno ni el incorrecto almacenamiento o gestión de los mismos.

Por último, la descontaminación de los terrenos prevista en la rehabilitación de la Parcela de Proceso contribuirá a una mejora de la calidad de este aspecto. Esta descontaminación consiste en la retirada de los suelos de la parcela y traslado al Recinto de Confinamiento, sellado mediante arcosas y rañas, y revegetación de la parcela de proceso y zonas de préstamo.

Una vez finalizadas las obras, no se espera afección sobre este factor debida a labores de mantenimiento de las infraestructuras.

6.4.5 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Los impactos sobre la hidrología superficial se pueden deber a la afección de la calidad de las aguas superficiales del emplazamiento y su entorno o, bien, a la modificación de los cauces o de la escorrentía superficial.

Las actuaciones del Proyecto no implican la modificación de cauces y la actuación no supondrá una incidencia en el régimen de corrientes a efectos de lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, modificado por Real Decreto-ley 12/2021, de 24 de junio), en el que se establece que en la zona de flujo preferente de los cauces (en la que la avenida de 100 años de periodo de retorno pueda producir graves daños sobre las personas y los bienes,) no pueden autorizarse actividades vulnerables frente a las avenidas ni actividades que supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de la citada zona de flujo preferente. Tal y como se verá en el apartado 8, no hay riesgo por inundación en el ámbito de estudio del proyecto.

En este sentido, únicamente la parcela de proceso se encuentra a menos de 100 m de un cauce, interceptado actualmente por el Dique de estériles (Arroyo de las Tejoneras). Las actuaciones en esta zona corresponden con el desmantelamiento de instalaciones y no con la construcción de nuevas estructuras.

No se prevé la alteración de la calidad de los cauces presentes en el emplazamiento, excepto de manera fortuita y puntual por movilización de partículas de tierra o procedentes del desbroce de la vegetación que pudieran acabar en dichos cauces durante la fase de obras.

Por otro lado, los trabajos de restauración en la parcela de proceso contribuirán a un mejor control de las aguas de escorrentía, reduciendo la erosión del suelo y evitando el contacto de

las mismas con materiales que podrían alterar su calidad. Por todo ello, en su conjunto, el impacto final tras la ejecución del desmantelamiento se considera positivo.

Una vez finalizado el desmantelamiento y en cuanto a la escorrentía superficial, esta se verá modificada en las áreas de la Era de Lixiviación y del Recinto de Confinamiento, ya que ambas instalaciones estarán dotadas de material impermeabilizante que reducirá la infiltración y aumentará la escorrentía que será recogida por cunetas de recogida y arquetas de drenaje para conducir las aguas pluviales a cuencas y vaguadas naturales.

6.4.6 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Al igual que en el caso de la hidrología superficial, los impactos sobre la hidrología subterránea pueden manifestarse como afecciones tanto en su calidad como en su dirección y sentido de flujo. Los movimientos de tierra, desmantelamiento y ejecución de determinadas infraestructuras, como el Recinto de Confinamiento podrían afectar a ambos parámetros.

El desmantelamiento de las instalaciones y/o obra civil en la Parcela de Proceso y la Sección de Cambio de Ión y la descontaminación de suelos en la Parcela de Proceso, reducirán o eliminarán posibles focos de afección al suelo y las aguas subterráneas, contribuyendo en todo caso a la mejora de su calidad.

Por otra parte, la impermeabilización de terrenos, como las previstas para la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática, reducirá el riesgo de afección a la calidad de las aguas subterráneas, tanto de manera directa como a través de la infiltración de agua de lluvia y lixiviación de contaminantes. Cabe señalar, además, que tal y como se expuso en la descripción del medio abiótico, los materiales sobre los que se asienta la Planta Quercus, correspondientes principalmente a pizarras con baja o muy baja permeabilidad, no dan lugar a auténticos acuíferos, no existiendo explotación de los mismos, por lo que los impactos sobre este aspecto ambiental no se espera que tengan especial relevancia.

Finalizadas las obras, y en relación a la impermeabilización, si bien evitará que las aguas superficiales entren en contacto con materiales o terrenos susceptibles de contaminarlas, también reducirá la capacidad de infiltración de las aguas, incrementando la escorrentía superficial, que se conducirá mediante las redes de drenaje al efecto a los cauces naturales del entorno del emplazamiento, punto de surgencia natural de las aguas subterráneas de acuerdo a lo comentado en el apartado 5.1.6).

6.4.7 IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Las actuaciones de desbroce para la reconfiguración de la Era de Lixiviación, que abarca una superficie adicional a la actual para su extendido y la construcción del Recinto de Confinamiento, así como la extracción de arcosas y/o rañas, supondrán un impacto negativo para la vegetación.

El despeje incluye, en el primer caso, la tala del grupo de encinas existente (unas 34 de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA, ver Anexo III), algunas ya secas, el destoconado de las mismas, así como el desbroce y retirada de los primeros 30 cm de espesor de tierra vegetal de éste área, que serán acopiados en zonas próximas a la obra para su posterior uso. Esta operación tendría lugar, a nivel cartográfico, sobre el hábitat de interés comunitario "6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp*." que actualmente se encuentra ya ocupado, prácticamente en su totalidad, por instalaciones industriales que se van a desmantelar.
En términos de superficie, supondría la afección a un 0,36 % de la mancha del hábitat en la zona de estudio a nivel cartográfico, ya que como se ha indicado, parte de la superficie está ya ocupada por instalaciones industriales.

Tabla 44 Hábitat 6310 afectado en área Era de lixiviación y recinto confinamiento

Afección hábitat 6310	Superficie hábitat 6310 (has)	Superficie afectada (has)	Pies de encina afectados
 Superficie afectada hábitat 6310 sombreado en gris.	1.339 has	4,9 has	34

*Se ha restado para el cálculo la superficie acupada actualmente por la era de lixiviación estática.

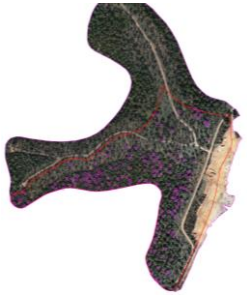
Fuente: Elaboración propia

La tala, corta y poda de estos ejemplares se ajustará a lo especificado en los permisos que el promotor solicitará al órgano competente.

En el caso de los préstamos de arcosas y/o rañas sería necesario realizar asimismo, operaciones de despeje, que tendrían lugar parcialmente sobre el mencionado hábitat 6310.

La tabla a continuación muestra la zonas y superficies afectadas:

Tabla 45 Afección hábitat 6310 nuevas zonas de préstamo

Localización Zonas de préstamo	ZONA BRV	ZONA Fe3[18]
 Se señalan en naranja las futuras zonas de préstamos	 Superficie hábitat 6310 afectado: 5,04 has	 Superficie hábitat 6310 afectado: 11,44 has
	 Número de pies de encina afectadas: 80	 Número de pies de encina afectadas: 153

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por ENUSA.

[18] A nivel cartográfico la zona de préstamo se encuentra en su totalidad sobre el hábitat 6310, si bien, la fotografía aérea muestra que la zona no sombreada en naranja se encuentra actualmente sin vegetación.

La tabla a continuación resume la afección al hábitat 6310 en las zonas de préstamo:

Tabla 46 % hábitat 6310 afectado en zonas de préstamo

Zona de préstamo	Superficie hábitat 6310	Superficie afectada	Mancha Hábitat afectado (%)	Pies de encina afectados
Préstamo BRV	1.339 has	5,04 has	0,37	80
Préstamo Fe3	273,32 has	11,44 has	4,18	153

Por tanto, la actuación supondría una afección al hábitat 6310 presente en la zona de actuación de un 0,36% debido a las acciones del proyecto. Considerando la acción conjunta del proyecto más la zona de préstamo BRV no llegaría a alcanzarse el 1%, mientras que considerando también la zona Fe3, se llegaría casi hasta el 5%. Será necesaria la tala de encinas (de pequeño porte en muchos casos, de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA, ver Anexo III y tabla previa). El conjunto de encinas a retirar ascendería a 267 en el conjunto de la actuación (34 en el área de proyecto + 233 en zonas de préstamo).

Por otro lado, el desmantelamiento de la parcela de proceso, situada igualmente sobre el hábitat 6310 y la posterior revegetación contemplada en el proyecto, permitirá restituir al mismo unas 10 has de hábitat.

La ejecución de movimientos de tierra, el transporte de materiales y residuos o el movimiento de maquinaria, también repercutirán negativamente sobre la vegetación al generar emisiones de polvo a la atmósfera, que podrían depositarse sobre el follaje de la cubierta vegetal circundante.

Se señala que no se han identificado especies catalogadas en las cuadrículas objeto de estudio (ver apartado 5.2.1.4), a excepción del *Narcissus bulbocodium,* incluido en el Anexo V de la Directiva hábitats referente a las especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión. Esta especie no se encuentra incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) ni en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) por lo que no es necesaria la toma de medidas específicas para garantizar su estado favorable.

El desmantelamiento de instalaciones e infraestructuras, la revegetación de la Era de Lixiviación Estática y del recinto de confinamiento, así como la restauración de la Parcela de Proceso, supondrá un impacto positivo por el incremento de la superficie disponible para la creación de nuevas zonas verdes que se mantendrá tras la ejecución del proyecto.

6.4.8 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Los principales efectos que podría provocar la ejecución de los trabajos de desmantelamiento se resumen en la pérdida de hábitat y las molestias generadas por la presencia de maquinaria. Tal y como se comentaba anteriormente, los estudios ecológicos realizados en 1999 y 2003, muestran una zona caracterizada por su pobreza faunística, sin representación de la fauna edáfica y no existiendo, prácticamente, asentamiento de comunidades de vertebrados.

La valla cinegética perimetral dificulta, en gran medida, la presencia de especies terrestres en esta área. La mayor diversidad y abundancia de especies se presenta en las zonas de vegetación natural que quedan entre las escombreras, cortas e instalaciones, así como en las escombreras revegetadas, especialmente en aquéllas que presentan una cierta cobertura arbórea.

No obstante, la zona de actuación del proyecto se encuentra sobre la ZEPA ES0000218 “Campo de Argañán” y todo el territorio forestal de la Comunidad Autónoma está considerado Zona de Importancia para la recuperación de la especie, de acuerdo con el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra, por lo que habrá de tenerse en cuenta el posible efecto de las acciones del proyecto sobre las aves y establecer medidas preventivas y en su caso, correctoras, ya que la avifauna sería sensible el grupo más sensible por la pérdida de espacios para la alimentación y la nidificación.

Estas molestias tendrán un carácter temporal (duración de las obras) si bien, podría producirse una pérdida de hábitat en las zonas de préstamo, aunque todo el entorno se encuentra muy

antropizado y la afectación del proyecto comprende solo el 0,36% de la mancha del HIC en la zona de estudio (5% asumiendo las zonas de préstamo). Esta pérdida de hábitat quedará restituida, en parte, por la recuperación de los terrenos de la parcela de proceso (10 has) y por las posteriores actuaciones de restauración.

6.4.9 IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Dado que se trata de un entorno antropizado y de acuerdo con lo comentado anteriormente en relación a la vegetación y la fauna, no se estima que el proyecto pueda causar un impacto significativo sobre la biodiversidad.

6.4.10 IMPACTOS SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS

La instalación se encuentra situada sobre la ZEPA ES0000218 “Campo de Argañán” y parcialmente sobre la ZEC ES4150098 del mismo nombre.

En el Anexo IV de este documento, se presenta un Informe de Repercusiones a la Red Natura 2000, cuyas conclusiones indican que el proyecto no supone una amenaza para los objetivos de conservación del espacio ni causará perjuicio a la integridad del mismo, por lo que se ha considerado un impacto COMPATIBLE. En el caso de la apertura de préstamos, el impacto sería MODERADO y COMPATIBLE una vez implementadas las medidas correctoras.

6.4.11 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Las posibles alteraciones paisajísticas que pueden generar las actividades del Proyecto son bastante limitadas debido a la magnitud de las mismas (ausencia de grandes construcciones en altura o de ocupación de grandes espacios), resultando poco o nada visibles en general desde fuera de las instalaciones.

Internamente, en la mayoría de los casos, el impacto sobre la calidad del paisaje será positivo, al retirar instalaciones e infraestructuras antrópicas, procediendo posteriormente a la reconfiguración, rehabilitación y revegetación de dichas zonas, integrando de ese modo las zonas ocupadas por las antiguas instalaciones con el entorno natural circundante.

Temporalmente, los desbroces, la retirada de ejemplares arbóreos y los movimientos de maquinaria pueden conllevar una alteración paisajística, como sucede en cualquier obra, si bien dicha afección es siempre puntual y de carácter reversible.

Desde el punto de vista paisajístico, los movimientos de tierra y la retirada de vegetación en la zona de préstamos, serán las acciones de mayor impacto ambiental.

6.4.12 IMPACTOS SOBRE EL SECTOR ECONÓMICO

A nivel socioeconómico, se prevé que las consecuencias e impactos que el Proyecto produce, durante la fase de desmantelamiento, son positivos.

Para el sector secundario, éste incidirá de manera muy significativa sobre el subsector de la construcción y existirá una evidente sinergia sobre las empresas que ejecuten los trabajos y las instalaciones a las que puedan enviarse materiales o residuos para su reutilización o gestión, respectivamente.

Parecida incidencia existirá sobre el sector terciario, puesto que el subsector transporte se verá fuertemente potenciado por el traslado de materiales y residuos, así como la prestación de otro tipo de servicios (mantenimiento de vehículos y maquinaria, hostelería, comercios diversos, etc.).

Respecto al empleo, aunque de carácter temporal, se generarán puestos de trabajo en todas las fases del Proyecto. Se estima un máximo de 44-50 personas trabajando en las distintas fases de la obra, con un máximo de 22 personas trabajando simultáneamente:

- Trabajos de corte y desmantelamiento: 20 personas
- Movimientos de tierras: 14 personas
- Impermeabilización y drenaje: 10 personas[19]

Evidentemente, estos puestos de trabajo directos se verán ampliados en los diferentes sectores económicos relacionados con el proceso. En resumen, respecto al factor empleo, se estima que el Proyecto tendrá unas consecuencias positivas para la zona, al menos en el corto plazo.

Por ese motivo, y porque el desmantelamiento autorizado y controlado de plantas que ya no están en activo se percibe como una forma de eliminación o de reducción de los riesgos que generaba la actividad, y que además no suele implicar grandes pérdidas de puestos de trabajo al no estar ya operativas las instalaciones, se considera que la aceptación social del Proyecto de desmantelamiento será positiva.

6.4.13 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

No se han identificado Bienes de Interés Cultural (BIC) en el entorno del proyecto, aunque existen varios yacimientos en el área de estudio. El más próximo es el yacimiento arqueológico denominado “Majuelos-Guadaña de Capilla” en las inmediaciones de la zona de actuación.

Por este motivo, se realizó un estudio arqueológico en el área (Anexo VI del presente documento), el cual concluye que en el área afectada por esta Fase de desmantelamiento, no se ha detectado la presencia de restos arqueológicos y/o etnográficos que pudieran verse afectados por las obras proyectadas, por lo que no existe impacto alguno sobre este tipo de patrimonio. Asimismo, tampoco se ha detectado la existencia de indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos

[19] En este grupo están incluidos los trabajadores de la Planta, por lo que todos los puestos no serán de nueva generación.

soterrados. En consecuencia, no se estima necesaria la adopción de ningún tipo de medida correctora o compensatoria.

No obstante, serán de aplicación los artículos 60 y 124 y ss., de la Ley 12/2002 de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León y el Decreto 37/2007 de 19 abril por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, respectivamente, referentes a los Hallazgos Casuales.

6.4.14 IMPACTOS SOBRE MONTES Y VÍAS PECUARIAS

No se han identificado montes ni vías pecuarias en el área de influencia del proyecto.

6.4.15 MATRIZ DE IMPACTOS

Como resumen, y en base a la valoración realizada en apartados anteriores, se presenta en este apartado la matriz de relación causa - efecto en la que se establecen las interrelaciones entre las acciones del Proyecto y los parámetros ambientales seleccionados, señalando aquellos nodos en los que determinada acción del Proyecto provoca un efecto, negativo o positivo, sobre cierto factor ambiental.

Para elaborar la matriz se han tenido en cuenta diversas consideraciones, que se exponen a continuación.

A nivel socioeconómico, para los factores de sector secundario, sector terciario y empleo, dadas las características que poseen los aspectos susceptibles de impacto, se ha considerado que son las acciones del Proyecto en su conjunto y no tanto específicamente cada una de ellas por separado las que inciden en dichos factores.

En el caso del factor ruido cualquier actuación puede generar cierto nivel de ruido y polvo (calidad atmosférica) pero es imposible de predecir en este momento qué fases u operaciones generarán los mayores niveles, por lo que se ha considerado también como un impacto global del Proyecto durante la ejecución del mismo. Ocurre lo mismo sobre el factor cambio climático.

Por último, el riesgo de contaminación de suelos y aguas por derrames podría producirse también en cualquier momento del Proyecto, siendo muy difícilmente cuantificable, al depender de la magnitud y localización en que se produzcan los mismos. Estos impactos potenciales se han considerado también como impactos globales del Proyecto durante la ejecución del mismo, de cara a fijar posteriormente medidas preventivas específicas a tener en cuenta para evitarlos o minimizarlos.

La matriz de impactos elaborada en base a las consideraciones anteriores se muestra a continuación.

Tabla 47 Matriz de impactos

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO				PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO							
ACCIONES/EFECTOS	**C. climático**	**Ruido**	**Calidad atmosférica**	**Geomorfología**	**Hidrología superficial**	**Hidrología subterránea**	**Suelos**	**Vegetación y hábitats de interés comunitario**	**Fauna**	**Biodiversidad**	**Espacios protegidos**	**Visibilidad y calidad visual**	**Sector secundario**	**Sector terciario**	**Empleo**	**Población**	**Ordenación territorial**	**Patrimonio histórico-cultural**	**Montes y vías pecuarias**	**Aceptación social**
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																				
0. Acción global del Proyecto	(-)	(-)	(-)		(-)[1]	(-)[1]	(-)[1]				(-)		(+)	(+)	(+)	(+)				
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	(-)	(-)	(-)		(-)			(-)	(-)		(-)	(-)								
2. Movimientos de tierras	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)								
3. Movimiento de maquinaria	(-)	(-)	(-)					(-)	(-)			(-)								
4. Transporte de residuos	(-)	(-)	(-)					(-)	(-)		(-)									
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																				
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)				(+)				(+)
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)					(+)				(+)
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)				(+)				(+)

[1]: Como se ha expuesto en el texto, en estas celdas se valoran los derrames que pueden producirse en cualquier momento y en cualquier área del emplazamiento.

7. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Tal y como se explica a continuación, el método elegido para la evaluación se basa en aspectos cualitativos y cuantitativos, en función de los criterios de importancia y magnitud.

Los impactos valorados serán los ya identificados en el capítulo anterior en donde, mediante una matriz de causa-efecto, se cruzan las distintas acciones del Proyecto con los parámetros ambientales susceptibles de ser afectados, obteniendo así los impactos previsibles.

A continuación, se indican las pautas metodológicas que se utilizarán para la evaluación de impactos, desarrollándolas más adelante con detalle.

1. Definición de la Importancia de los impactos ambientales identificados mediante dos matrices de importancia, una cualitativa y otra cuantitativa.
2. Estimación de la Magnitud de los impactos mediante la denominada matriz de magnitud.
3. Evaluación de los impactos catalogándolos como compatibles, moderados, severos y críticos.
4. Realización de una Matriz de síntesis en la que se indicará la calificación del impacto mediante un código de colores.

7.1. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

7.1.1 DEFINICIÓN DE CRITERIOS

La valoración de la importancia de los impactos se realiza en base a los siguientes criterios:

a) Recuperabilidad

- Recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse por la acción humana, y asimismo, aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar por la acción humana.

b) Probabilidad

- Improbable: Aquel impacto que aunque pudiera producirse, existen pocas probabilidades de que ello ocurra.
- Probable: Existe una probabilidad bastante alta de que se produzca el impacto sobre este parámetro ambiental si se lleva a cabo la acción.
- Cierto: La probabilidad de que ocurra el impacto sobre este parámetro ambiental debido a la acción es del 100%, es decir, la realización de esa actividad trae implícita ese efecto impactante.

c) Extensión

- Puntual: El impacto se produce en uno o varios puntos específicos dentro del ámbito, sin ningún efecto en el resto del entorno.
- Areal: El impacto afecta a una o varias zonas más o menos extensas del ámbito.
- Dispersa: El impacto se produce de forma arbitraria sin una posible delimitación del área afectada.

d) Efecto

- Directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

- Indirecto o secundario: Aquel que supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

e) Reversibilidad natural

- Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que la produce.

f) Duración del impacto

- Permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Temporal: Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no continuas, pero de gravedad excepcional.

g) Carácter

- Simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción, es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

- Acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la de incrementos del agente causante del daño.
- Sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

h) Aparición

- Corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia pude manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.

7.1.2 MÉTODO DE VALORACIÓN

La aplicación de los distintos criterios expuestos anteriormente se basa en un proceso de evaluación, donde los distintos especialistas dan su valoración sobre cada impacto.

El método de valoración a utilizar consistirá en una jerarquización de impactos.

Este método consiste en realizar una jerarquía de importancia de todos los criterios de evaluación utilizados, de manera que, a partir de la combinación de criterios para un impacto determinado, se obtiene su valoración, que guarda relación con la importancia de la afección del medio.

Por ejemplo, en el caso del criterio de recuperabilidad, es indiscutible que la categoría más negativa será la de irrecuperable en contraposición con la de recuperable; o en el caso del criterio de probabilidad, la peor categoría se dará en aquel impacto que sea cierto y la mejor en el que el impacto sea improbable.

De esta forma en el primer caso (recuperabilidad) la jerarquización en orden creciente de impacto será: recuperable>irrecuperable, y en el segundo (probabilidad) será: improbable>probable >cierto.

En ambos casos, no interesa saber si la categoría más negativa es dos, tres o diez veces peor que la mejor, sino únicamente el orden que estas categorías guardan entre sí.

De la misma forma, conceptualmente no todos los criterios de evaluación tienen la misma importancia. Siguiendo este razonamiento, además de ordenar o jerarquizar las distintas categorías existentes dentro de cada criterio, también se pueden ordenar o jerarquizar los diferentes criterios.

Debido a que el análisis de un impacto es muy diferente según sea de signo positivo o negativo, ha sido necesario elaborar dos jerarquías diferentes. En cada una de ellas se presta una mayor atención a aquellas características del impacto que sean más importantes teniendo en cuenta el signo de dicha afección.

La clave que se ha utilizado se recoge a continuación.

7.1.2.1 IMPACTOS NEGATIVOS

Se han considerado dos órdenes de importancia de los criterios de valoración en correspondencia con la importancia que a los mismos se les asigna para dar la valoración final.

Estos son:

A. <u>Criterios de 1er Orden:</u>

Son aquellos que se consideran de mayor importancia y que, por tanto, tienen un mayor peso relativo en la valoración final asignada a cada impacto. Los criterios que pertenecen a este orden son los siguientes:

- Recuperabilidad
  - (C) Recuperable
  - (A) Irrecuperable

- Probabilidad
  - (C) Improbable
  - (B) Probable
  - (A) Cierto

- Extensión
  - (C) Dispersa
  - (B) Puntual
  - (A) Areal

- Efecto
  - (C) Indirecto
  - (A) Directo

Las letras que acompañan a las distintas categorías de cada criterio, A, B, y C, indican la gravedad del impacto con un orden de mayor a menor.

B. <u>Criterios de 2º orden:</u>

Dentro de esta categoría se consideran aquellos criterios que sirven para determinar o matizar el grado de importancia deducido de la aplicación de los de primer orden, aunque su peso relativo sea siempre inferior.

Pertenecen a esta categoría:

- Reversibilidad
  - (c) Reversible
  - (a) Irreversible

- Duración
  - (c) Temporal
  - (b) Irregular
  - (a) Permanente

- Carácter
  - (c) Simple
  - (b) Acumulativo
  - (a) Sinérgico

- Aparición
  - (c) Largo plazo
  - (b) Medio plazo
  - (a) Corto plazo

En este caso, las letras que acompañan cada criterio aparecen en minúscula para diferenciarlas de las definidas en los de primer orden.

A continuación, se presenta la clave de identificación de los impactos negativos.

AAAA	Irrecuperable, cierto, areal, directo	4
AAAC	Irrecuperable, cierto, areal, indirecto	3
AABA	Irrecuperable, cierto, puntual, directo	3
AABC	Irrecuperable, cierto, puntual, indirecto	2
AACA	Irrecuperable, cierto, dispersa, directo	3
AACC	Irrecuperable, cierto, dispersa, indirecto	2
ABAA	Irrecuperable, probable, areal, directo	3
ABAC	Irrecuperable, probable, areal, indirecto	2
ABBA	Irrecuperable, probable, puntual, directo	3

ABBC	Irrecuperable, probable, puntual, indirecto	2
ABCA	Irrecuperable, probable, dispersa, directo	2
ABCC	Irrecuperable, probable, dispersa, indirecto	2
ACAA	Irrecuperable, improbable, areal, directo	(Ver I)
ACAC	Irrecuperable, improbable, areal, indirecto	(Ver II)
ACBA	Irrecuperable, improbable, puntual, directo	(Ver II)
ACBC	Irrecuperable, improbable, puntual, indirecto	(Ver II)
ACCA	Irrecuperable, improbable, dispersa, directo	(Ver II)
ACCC	Irrecuperable, improbable, dispersa, indirecto	1
CAAA	Recuperable, cierto, areal, directo	(Ver I)
CAAC	Recuperable, cierto, areal, indirecto	(Ver II)
CABA	Recuperable, cierto, puntual, directo	(Ver II)
CABC	Recuperable, cierto, puntual, indirecto	(Ver II)
CACA	Recuperable, cierto, dispersa, directo	(Ver II)
CACC	Recuperable, cierto, dispersa, indirecto	1
CBAA	Recuperable, probable, areal, directo	(Ver II)
CBAC	Recuperable, probable, areal, indirecto	(Ver II)
CBBA	Recuperable, probable, puntual, directo	(Ver II)
CBBC	Recuperable, probable, puntual, indirecto	1
CBCA	Recuperable, probable, dispersa, directo	(Ver II)
CBCC	Recuperable, probable, dispersa, indirecto	1
CCAA	Recuperable, improbable, areal, directo	2
CCAC	Recuperable, improbable, areal, indirecto	1
CCBA	Recuperable, improbable, puntual, directo	2
CCBC	Recuperable, improbable, puntual, indirecto	1
CCCA	Recuperable, improbable, dispersa, directo	1
CCCC	Recuperable, improbable, dispersa, indirecto	1

I:

aaaa	Irreversible, permanente, sinérgico, corto plazo	3
aaab	Irreversible, permanente, sinérgico, medio plazo	3
aaac	Irreversible, permanente, sinérgico, largo plazo	3
aaba	Irreversible, permanente, acumulativo, corto plazo	3
aabb	Irreversible, permanente, acumulativo, medio plazo	3
aabc	Irreversible, permanente, acumulativo, largo plazo	2
aaca	Irreversible, permanente, simple, corto plazo	3
aacb	Irreversible, permanente, simple, medio plazo	2
aacc	Irreversible, permanente, simple, corto plazo	2

abaa	Irreversible, irregular, sinérgico, corto plazo	3
abab	Irreversible, irregular, sinérgico, medio plazo	3
abac	Irreversible, irregular, sinérgico, largo plazo	2
abba	Irreversible, irregular, acumulativo, corto plazo	3
abbb	Irreversible, irregular, acumulativo, medio plazo	2
abbc	Irreversible, irregular, acumulativo, largo plazo	2
abca	Irreversible, irregular, simple, corto plazo	2
abcb	Irreversible, irregular, simple, medio plazo	1
abcc	Irreversible, irregular, simple, largo plazo	1
acaa	Irreversible, temporal, sinérgico, corto plazo	3
acab	Irreversible, temporal, sinérgico, medio plazo	2
acac	Irreversible, temporal, sinérgico, largo plazo	2
acba	Irreversible, temporal, acumulativo, corto plazo	2
acbb	Irreversible, temporal, acumulativo, medio plazo	2
acbc	Irreversible, temporal, acumulativo, largo plazo	2
acca	Irreversible, temporal, simple, corto plazo	2
accb	Irreversible, temporal, simple, medio plazo	2
accc	Irreversible, temporal, simple, largo plazo	1
caaa	Reversible, permanente, sinérgico, corto plazo	3
caab	Reversible, permanente, sinérgico, medio plazo	2
caac	Reversible, permanente, sinérgico, largo plazo	2
caba	Reversible, permanente, acumulativo, corto plazo	2
cabb	Reversible, permanente, acumulativo, medio plazo	2
cabc	Reversible, permanente, acumulativo, largo plazo	1
caca	Reversible, permanente, simple, corto plazo	2
cacb	Reversible, permanente, simple, medio plazo	1
cacc	Reversible, permanente, simple, largo plazo	1
cbaa	Reversible, irregular, sinérgico, corto plazo	2
cbab	Reversible, irregular, sinérgico, medio plazo	2
cbac	Reversible, irregular, sinérgico, largo plazo	1
cbba	Reversible, irregular, acumulativo, corto plazo	2
cbbb	Reversible, irregular, acumulativo, medio plazo	1
cbbc	Reversible, irregular, acumulativo, largo plazo	1
cbca	Reversible, irregular, simple, corto plazo	1
cbcb	Reversible, irregular, simple, medio plazo	1
cbcc	Reversible, irregular, simple, largo plazo	1
ccaa	Reversible, temporal, sinérgico, corto plazo	2
ccab	Reversible, temporal, sinérgico, medio plazo	1
ccac	Reversible, temporal, sinérgico, largo plazo	1

ccba	Reversible, temporal, acumulativo, corto plazo	1
ccbb	Reversible, temporal, acumulativo, medio plazo	1
ccbc	Reversible, temporal, acumulativo, largo plazo	1
ccca	Reversible, temporal, simple, corto plazo	1
cccb	Reversible, temporal, simple, medio plazo	1
cccc	Reversible, temporal, simple, largo plazo	1

II:

aaaa	Irreversible, permanente, sinérgico, corto plazo	1
aaab	Irreversible, permanente, sinérgico, medio plazo	1
aaac	Irreversible, permanente, sinérgico, largo plazo	1
aaba	Irreversible, permanente, acumulativo, corto plazo	1
aabb	Irreversible, permanente, acumulativo, medio plazo	1
aabc	Irreversible, permanente, acumulativo, largo plazo	1
aaca	Irreversible, permanente, simple, corto plazo	1
aacb	Irreversible, permanente, simple, medio plazo	1
aacc	Irreversible, permanente, simple, corto plazo	1
abaa	Irreversible, irregular sinérgico, corto plazo	1
ccaa	Reversible temporal sinérgico, corto plazo	1
ccab	Reversible temporal sinérgico, medio plazo	1
ccac	Reversible temporal sinérgico, largo plazo	1
ccba	Reversible temporal acumulativo, corto plazo	1
ccbb	Reversible temporal acumulativo, medio plazo	1
ccbc	Reversible temporal acumulativo, largo plazo	1
ccca	Reversible temporal simple, corto plazo	1
cccb	Reversible temporal simple, medio plazo	1
cccc	Reversible temporal simple, corto plazo	1

7.1.2.2 IMPACTOS POSITIVOS

En este caso la valoración final viene determinada únicamente por criterios de primer orden, que no corresponden con los establecidos para las interacciones negativas, dado que, por ejemplo, carece de sentido aplicar los criterios de recuperabilidad y reversibilidad a una afección de signo positivo.

Criterios de 1er Orden

- Probabilidad

  (C) Improbable
  (B) Probable
  (A) Cierto

- Duración

  (C) Temporal
  (B) Irregular
  (A) Permanente

- Carácter

  (C) Simple
  (B) Acumulativo
  (A) Sinérgico

Las letras que acompañan a las distintas categorías de cada criterio, A, B y C, indican la bondad del impacto en un orden de mayor a menor. El resto de las características de los impactos positivos, si bien tienen importancia a la hora de definir el impacto más concretamente, no intervienen directamente en la valoración final de dichas interacciones.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS - CASOS POSIBLES

AAA	Cierto, permanente, sinérgico	3
AAB	Cierto, permanente, acumulativo	3
AAC	Cierto, permanente, simple	3
ABA	Cierto, irregular, sinérgico	3
ABB	Cierto, irregular, acumulativo	3
ABC	Cierto, irregular, simple	3
ACA	Cierto, temporal, sinérgico	2
ACB	Cierto, temporal, acumulativo	2
ACC	Cierto, temporal, simple	2
BAA	Probable, permanente, sinérgico	3
BAB	Probable, permanente, acumulativo	3
BAC	Probable, permanente, simple	3
BBA	Probable, irregular, sinérgico	2
BBB	Probable, irregular, acumulativo	2

BBC	Probable, irregular, simple	2
BCA	Probable, temporal, sinérgico	2
BCB	Probable, temporal, acumulativo	2
BCC	Probable, temporal, simple	1
CAA	Improbable, permanente, sinérgico	2
CAB	Improbable, permanente, acumulativo	2
CAC	Improbable, permanente, simple	2
CBA	Improbable, irregular, sinérgico	2
CBB	Improbable, irregular, acumulativo	2
CBC	Improbable, irregular, simple	1
CCA	Improbable, temporal, sinérgico	1
CCB	Improbable, temporal, acumulativo	1
CCC	Improbable, temporal, simple	1

Por último, destacar que cuando un impacto no presenta todos los criterios de evaluación, se toma el valor más beneficioso que pueda adoptar dicho criterio para su valoración.

La importancia se valora en base a dicha caracterización de acuerdo con la siguiente escala:

IMPORTANCIA	VALORACIÓN
Muy Alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Como resultado del análisis de los impactos en función de los criterios expuestos, se han elaborado unas *fichas de caracterización* para los vectores del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, en donde se recogen las características de las posibles afecciones producidas a cada parámetro ambiental por las distintas acciones del Proyecto. Se ha excluido la evaluación sobre los espacios protegidos (Red Natura 2000) ya que esta se presenta de manera específica en el Anexo IV a este documento. La nomenclatura utilizada en la realización de tales fichas es la siguiente:

1) Recuperabilidad:
   - Recuperable (r)
   - Irrecuperable (Ir)
2) Probabilidad:
   - Cierto (ci)
   - Probable (pr)
   - Improbable (im)
3) Extensión:
   - Puntual (p)
   - Areal (a)
   - Dispersa (d)
4) Efecto:
   - Directo (D)
   - Indirecto (IN)
5) Reversibilidad natural:
   - Reversible (R)
   - Irreversible (IR)
6) Duración del impacto:
   - Permanente (P)
   - Temporal (T)
   - Aparición irregular (AI)
7) Carácter:
   - Simple (S)
   - Acumulativo (A)
   - Sinérgico (SI)
8) Aparición:
   - Corto Plazo (C)
   - Medio Plazo (M)
   - Largo plazo (L)
9) Tipo de impacto:
   - Positivo (+)
   - Negativo (-)

En cuanto a los impactos positivos carece de sentido aplicar los criterios de recuperabilidad y reversibilidad.

A continuación, se presentan las mencionadas “fichas de caracterización de la importancia de los impactos ambientales identificados”, y la matriz que resume la importancia asignada a cada uno de ellos.

Tabla 48. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: Cambio climático

FACTOR AMBIENTAL: CAMBIO CLIMÁTICO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x			x				x	x		x		x			x				x			1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x			x				x	x		x		x			x				x			1
2. Movimientos de tierras	x			x				x	x		x		x			x				x			1
3. Movimiento de maquinaria	x			x				x	x		x		x			x				x			1
4. Transporte de residuos	x			x				x	x		x		x			x				x			1
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 49. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: nivel de ruido

FACTOR AMBIENTAL: NIVEL DE RUIDO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x				x			x		x	x			x		x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x				x			x		x	x			x		x			x				1
2. Movimientos de tierras	x				x			x		x	x			x		x			x				1
3. Movimiento de maquinaria	x				x			x		x	x			x		x			x				1
4. Transporte de residuos	x				x			x		x	x			x		x			x				1
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas																							

Tabla 50. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: calidad del aire

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x				x			x		x	x			x		x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x				x			x		x	x			x		x			x				1
2. Movimientos de tierras	x				x			x		x	x			x		x			x				1
3. Movimiento de maquinaria	x				x			x		x	x			x		x			x				1
4. Transporte de residuos	x				x			x		x	x			x		x			x				1
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 51. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: geomorfología

FACTOR AMBIENTAL: GEOMORFOLOGÍA																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto																							
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras	x				x		x			x		x			x		x		x				1
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 52. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: hidrología superficial

FACTOR AMBIENTAL: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x		x				x			x	x		x			x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x				x		x			x	x		x					x	x				1
2. Movimientos de tierras		x			x		x			x													3
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 53. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: hidrología subterránea

FACTOR AMBIENTAL: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x		x				x		x		x		x			x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras	x				x		x			x	x		x					x	x				1
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x	x						3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 54. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: suelos

FACTOR AMBIENTAL: SUELOS																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x			x			x			x		x			x	x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras		x			x		x			x		x			x		x		X				3
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 55. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: vegetación y hábitats de interés comunitario

FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto																							
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x				x			x		x		x			x			x	x				3
2. Movimientos de tierras	x			x		x			x														1
3. Movimiento de maquinaria	x			x		x			x														1
4. Transporte de residuos	x			x		x			x														1
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 56. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: fauna

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto																							
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x		x				x		x														1
2. Movimientos de tierras	x			x			x			x	x				x	x			x				1
3. Movimiento de maquinaria	x			x		x			x														1
4. Transporte de residuos	x			x		x			x														1
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas				x											x			x				3	

Tabla 57. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: paisaje

FACTOR AMBIENTAL: VISIBILIDAD Y CALIDAD VISUAL																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto																							
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	x				x		x			x	x		x			x			x				1
2. Movimientos de tierras	x				x		x			x	x		x			x			x				1
3. Movimiento de maquinaria	x				x			x		x	x		x			x				x			1
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 58. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: sector secundario

FACTOR AMBIENTAL: SECTOR TERCIARIO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto					x								x					x				2	
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras																							
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas																							

Tabla 59. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: sector terciario

FACTOR AMBIENTAL: SECTOR TERCIARIO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto					x								x					x				2	
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras																							
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas																							

Tabla 60. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: empleo

FACTOR AMBIENTAL: EMPLEO																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto					x								x					x				2	
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras																							
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																							
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																							
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas																							

Tabla 61. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: población

FACTOR AMBIENTAL: POBLACIÓN																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto	x				x		x			x	x		x			x			x				1
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras																							
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x		x					3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x		x					3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x		x					3	

Tabla 62. Ficha de caracterización de importancia del factor ambiental: aceptación social

FACTOR AMBIENTAL: ACEPTACIÓN SOCIAL																							
ACCIONES/EFECTOS DEL PROYECTO	RECUPER.		PROBABILIDAD			EXTENSIÓN			EFECTO		REVERSIB.		DURACIÓN			CARÁCTER			APARICIÓN			IMPORT.	
	r	Ir	Im	pr	ci	d	p	a	IN	D	R	IR	T	AI	P	S	A	SI	C	M	L	+	-
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																							
0. Acción global del Proyecto																							
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																							
2. Movimientos de tierras																							
3. Movimiento de maquinaria																							
4. Transporte de residuos																							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																							
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					x										x			x				3	
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					x										x			x				3	
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y restauradas					x										x			x				3	

Tabla 63 Matriz de importancia

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO			PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO				
CAUSAS/ EFECTOS DEL PROYECTO	Cambio climático	Ruido	C. Aire	Geomorf.	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Suelos	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Visibilidad y calidad visual	Sector secundario	Sector terciario	Empleo	Población	Aceptación social
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																
0. Acción global del Proyecto	-1	-1	-1		-1	-1	-1					2	2	2	-1	
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	-1	-1	-1		-1	-1		-3	-1	-3	-1					
2. Movimientos de tierras	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-3	-1	-1	-1	-1					
3. Movimiento de maquinaria	-1	-1	-1					-1	-1	-1	-1					
4. Transporte de residuos	-1	-1	-1					-1	-1	-1						
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					3	3	3	3	3	3	3				3	3
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					3	3	3	3	3	3					3	3
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas	**3**			3	3	3	3	3	3	3	3				3	3

7.2. VALORACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS IMPACTOS

La magnitud del posible impacto generado está directamente relacionada con el número, cantidad o extensión afectada del parámetro ambiental que se esté analizando.

Se elabora una matriz en la que a cada nodo se le asigna un valor comprendido entre 1 y 4, de forma que refleje la magnitud del efecto del Proyecto sobre el factor ambiental en el cual incide.

Las distintas magnitudes serán valoradas de la siguiente forma:

Tabla 64 Magnitud de impactos

MAGNITUD	VALORACIÓN
Muy Alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Tabla 65 Matriz de magnitud

	MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO			PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMIC				
	Cambio climático	Ruidos	Calidad del Aire	Geomorf.	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Suelos	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Visibilidad y calidad visual	Sector secundario	Sector terciario	Empleo	Población	Aceptación social
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																
0. Acción global del Proyecto	2	2	3		1	1	2					2	2	2	1	
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea	2	2	2		2			2	2	2	2					
2. Movimientos de tierras	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3					
3. Movimiento de maquinaria	2	2	3				2	1	1	1	2					
4. Transporte de residuos	2	1	3					2	2							
EFECTOS CONSEGUIDOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas					2	2	3	2	2	1	3				4	4
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados					2	2	2	2	2	2					4	4
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas	2			3	2	2	2	3	2	2	3				4	4

7.3. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS IMPACTOS

En base a los resultados de importancia y magnitud obtenidos anteriormente, se catalogan los impactos de compatibles, moderados, severos o críticos.

- ***Impacto Ambiental Compatible***: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- ***Impacto Ambiental Moderado***: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- ***Impacto Ambiental Severo***: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- ***Impacto Ambiental Crítico***: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras.

Para ello se utiliza el siguiente criterio de combinación de los factores de Importancia y Magnitud:

Tabla 66. Criterio de combinación de los factores de Importancia y Magnitud.

IMPORTANCIA / MAGNITUD	1	2	3	4
1	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado
2	Compatible	Moderado	Moderado	Severo
3	Moderado	Severo	Severo	Crítico
4	Moderado	Severo	Crítico	Crítico

7.4. MATRIZ DE SÍNTESIS

Los resultados de la valoración de impactos realizada se presentan gráficamente mediante una matriz de síntesis en la que se utiliza el siguiente código de colores:



En la página siguiente se muestra la matriz de síntesis que resume la evaluación de los impactos identificados asociados a la Fase I del Proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus.

Tabla 67 Matriz de síntesis

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO			PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO				
ACCIONES/ EFECTOS DEL PROYECTO	Cambio climático	Ruidos	Calidad del Aire	Geomorf.	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Suelos	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Visibilidad y calidad visual	Sector secundario	Sector terciario	Empleo	Población	Aceptación social
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																
0. Acción global del Proyecto																
1. Desbroces y retirada de vegetación arbórea																
2. Movimientos de tierras																
3. Movimiento de maquinaria																
4. Transporte de residuos																
EFECTOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																
7. Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas																

Como resultado de la evaluación de los impactos de la Fase I del Proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus sobre los diferentes factores ambientales considerados, cabe señalar las siguientes conclusiones:

- **Cambio climático:** Dado que la duración de las obras tendrá carácter temporal y que la tala de arbolado corresponde con especies de baja capacidad de fijación de CO_2 (encinas) se estima que el impacto climatológico generado por el proyecto es COMPATIBLE. Este impacto además, se verá corregido por las acciones de revegetación contempladas como parte del proyecto.

- **Ruido:** La realización de cada una de las acciones del Proyecto supone introducir en el medio nuevas fuentes emisoras de ruido, con lo que se producirá una alteración de los niveles sonoros existentes en la zona.

  Los niveles de ruido serán superiores a los actuales, aunque similares a los producidos durante las actividades de desmantelamiento de la Planta Elefante y de restauración de las explotaciones mineras, si bien dada la naturaleza de las actividades previstas no se espera que éstos sean significativamente altos ni que se prolonguen excesivamente en el tiempo y en una misma zona. Su producción irregular en las diferentes zonas de actuación de la Instalación disminuye el impacto sobre las respectivas zonas circundantes.

  En cualquier caso, el impacto se percibirá principalmente dentro de las instalaciones, a excepción de los ruidos provocados por los vehículos que lleguen o salgan de las mismas, transportando materiales y residuos. Hay que destacar, sin embargo, que en ningún caso se van a superar los niveles de explotación ni los permitidos en la normativa de aplicación.

Este impacto sólo se producirá durante la ejecución de los trabajos de desmantelamiento y construcción, desapareciendo tanto él como sus efectos, tras la finalización de los mismos.

El impacto global del Proyecto sobre el factor ruido se ha considerado como COMPATIBLE.

- **Calidad del aire:** El movimiento de maquinaria y vehículos tendrá como consecuencia una alteración de la calidad del aire, debido a la generación de gases de combustión de la maquinaria y la producción de nubes de polvo y partículas mientras duren dichas actuaciones.

  En el caso de los movimientos de tierras, a pesar de que no se prevé que las emisiones de partículas y polvo sean altamente contaminantes ni de gran magnitud, éstas serán bastante más dispersas y numerosas que las acciones anteriores.

  En el caso de los desbroces, las partículas emitidas tampoco serán contaminantes y tendrán menor duración y extensión que los movimientos de tierra.

  No obstante, el impacto sobre la calidad del aire cesará en cuanto finalicen los trabajos, si bien será necesario considerar medidas preventivas, protectoras o correctoras para la minimización de sus efectos.

  Al realizarse la actuación en zona abierta, la dispersión de contaminantes es muy favorable y los parámetros emitidos no serán apreciados por lo que no se percibirá aumento de los niveles contaminantes de la zona. Se trata, por tanto, de unas emisiones asimilables por el medio, si bien, se ha considerado una magnitud elevada debido a la alta calidad ambiental del factor atmósfera en el área de estudio. Por tanto, aunque el impacto sobre la calidad del aire es de carácter temporal (duración de las

obras) y reversible a corto plazo el impacto de las distintas acciones de Proyecto sobre la calidad del aire se ha considerado, en general, como MODERADO.

- **Geomorfología:** Se ha previsto realizar movimientos de tierras en todas las áreas afectadas por el Proyecto, a excepción de la Sección de Cambio de Ión.

  En el caso de la excavación del Recinto de Confinamiento el impacto se puede considerar temporal, pues el espacio será rellenado posteriormente. En el caso de la extracción de arcosas y/o rañas el impacto será permanente. La magnitud de la afección dependerá de las necesidades de extracción de material que se produzcan finalmente y de su calidad.

  El impacto debido a la ejecución del proyecto, puede considerarse COMPATIBLE. Teniendo en cuenta la zona de préstamos, dicho impacto puede considerarse MODERADO.

  Las superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas de la Era de Lixiviación y el Recinto de Confinamiento tienen sobre la geomorfología un impacto POSITIVO.

- **Hidrología superficial:** La contaminación de las aguas superficiales por derrames y vertidos accidentales durante las operaciones de limpieza y retirada de instalaciones, transporte de residuos o mantenimiento de maquinaria, que se ha considerado como una acción global del Proyecto, se ha considerado como un impacto COMPATIBLE, al estimar que en la mayoría de los casos la afección, en caso de producirse, será puntual y de escasa magnitud (considerando las actuaciones a realizar).

  Los desbroces que se realizarán en el Recinto de Confinamiento y en las zonas de préstamo, producen un impacto negativo que se ha considerado COMPATIBLE.

El movimiento de tierras podría afectar a la calidad de las aguas de escorrentía debido al incremento de sólidos en suspensión generado por los movimientos de tierra pero sobre todo por la generación de acopios, que al tratarse de materiales sueltos podrían movilizarse más fácilmente por el viento y por la escorrentía superficial. El impacto se ha considerado como MODERADO.

Pese a que el Proyecto no implica la modificación de cauces superficiales, se han previsto algunas actuaciones (como construcción de arquetas, cunetas, bajantes, etc.) que modificarán los cursos de escorrentía superficial para el mejor control de los mismos, reduciendo la erosión del suelo y evitando el contacto de las aguas con materiales que podrían alterar su calidad. La impermeabilización de algunas superficies, por el contrario, podría reducir la capacidad de infiltración, incrementando la escorrentía, si bien impedirá el contacto de las aguas con materiales contaminados. Además, la revegetación prevista de las superficies a restaurar, contribuirá también a la reducción de la escorrentía. Por ello, el resto de acciones del Proyecto con potencial de afección a este aspecto ambiental, se han considerado como impactos POSITIVOS.

- **Hidrología subterránea:** De manera similar a lo expuesto en el caso de la hidrología superficial, la mayoría de las acciones del Proyecto con potencial de afección a este aspecto ambiental, tendrán un impacto POSITIVO, al considerar que contribuirán a la reducción o aislamiento de posibles focos de afección, evitando la contaminación de las aguas subterráneas.

  No obstante, el movimiento de tierras para la construcción del Recinto de Confinamiento y en las zonas de préstamo, podría afectar al flujo de las aguas subterráneas y su explotación a la calidad de las mismas, si bien la impermeabilización y canalizaciones previstas minimizarán dichos impactos. Por ello, este impacto se ha considerado como COMPATIBLE.

La contaminación de las aguas subterráneas por derrames y vertidos accidentales durante las operaciones de limpieza y retirada de instalaciones, transporte de residuos o mantenimiento de maquinaria, que se ha considerado como una acción global del Proyecto, se ha valorado como un impacto COMPATIBLE, al estimar que en la mayoría de los casos la afección, en caso de producirse, será puntual y de escasa magnitud.

- **Suelos:** El movimiento de materiales en las distintas áreas del proyecto, produce en algunos casos la pérdida de suelo útil, aunque mayormente se realizará sobre áreas ya degradadas previamente, o que no se pueden destinar a otros usos, excepto en las zonas de préstamo, por lo que el impacto se considera MODERADO. Este suelo será retirado y acopiado convenientemente para su posterior uso en labores de revegetación.

  La ausencia de instalaciones supondrá, por el contrario, una ganancia de superficie útil de terreno, si bien no se ha previsto ningún aprovechamiento del mismo. Los focos de afección retirados (instalaciones o la propia excavación de suelos contaminados) así como las superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas mejorarán la calidad del suelo, por lo que los impactos en ese caso se han valorado como POSITIVOS.

  La contaminación de los suelos por derrames y vertidos accidentales durante las operaciones de limpieza y retirada de instalaciones, transporte de residuos o mantenimiento de maquinaria, que se ha considerado como una acción global del Proyecto, se ha considerado como un impacto COMPATIBLE, al estimar que en la mayoría de los casos la afección, en caso de producirse, será puntual y de escasa magnitud.

- **Vegetación:** La construcción del Recinto de Confinamiento y ampliación de la Era de lixiviación se va a realizar sobre un área con baja densidad de encinas (se estima la tala de unas 34 encinas (de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA, ver Anexo III) y un área de hábitat afectado inferior al 0,4%, por lo que el impacto se ha

considerado COMPATIBLE. Considerando la zona de préstamos, el número de encinas a talar se ampliaría a 233 encinas más, aunque la mayor parte de ella son ejemplares de pequeño porte, de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA. Respecto del hábitat, la mancha del hábitat en la zona de estudio se vería afectada en un 5% considerando el recinto y las zonas de préstamo, por lo que la acción conjunta de ambos se ha considerado como un impacto MODERADO.

El movimiento de tierras, maquinaria y vehículos incrementará el depósito de polvo sobre la vegetación circundante, si bien se trata de un impacto reversible que no implica o no tiene por qué implicar la pérdida de la misma. En consecuencia se ha considerado como COMPATIBLE.

Tras el desmantelamiento, la restauración de los espacios y su revegetación suponen una ganancia de suelo para el incremento de la cubierta vegetal, por lo que el impacto en estos casos se ha considerado POSITIVO.

- **Fauna:** Los trabajos de desbroce y movimientos de tierras supondrán una alteración del hábitat y molestias para la fauna. Asimismo, el transporte de materiales y residuos o el movimiento de maquinaria también repercutirán negativamente sobre la fauna, al generar emisiones de polvo y ruido a la atmósfera y dispersar a las poblaciones de aves, mamíferos y/o otras especies presentes en la explotación minera. En todo caso se ha considerado como un impacto COMPATIBLE, al estimar que en la mayoría de los casos la afección será puntual y de escasa magnitud (considerando que existe una buena representación del hábitat afectado en la zona de estudio).

  Como en el caso de la vegetación, el Proyecto de desmantelamiento implica diversas actuaciones que supondrán la liberación de espacio y la creación de nuevas zonas verdes, en las que podrían asentarse algunas especies animales. En ese sentido el Proyecto tiene un impacto POSITIVO.

- **Espacios protegidos:** las actuaciones tienen lugar dentro de la ZEPA ES0000218 Campo de Argañán por lo que los efectos del proyecto sobre este espacio han sido evaluados mediante el Informe de Repercusiones Red Natura 2000 anexo a este documento, presentado en el Anexo IV. Sus conclusiones indican que el proyecto no supone una amenaza para los objetivos de conservación del espacio ni causará perjuicio a la integridad del mismo, por lo que se ha considerado un impacto COMPATIBLE.

  Considerando la apertura de las zonas de préstamo (situadas sobre la citada ZEPA y parcialmente (Zona de préstamos Fe3) en la ZEC ES4150098 Campo de Argañán) el impacto podría considerarse MODERADO.

- **Paisaje:** El movimiento de tierras en el área del recinto de confinamiento y la era de lixiviación supondrían un impacto COMPATIBLE. La extracción de arcosas y/o rañas y otros materiales de préstamo serán las acciones de mayor impacto sobre el paisaje, si bien dicho impacto se verá minimizado al realizarse las extracciones en bancos bajos (2 m de altura hasta 6 m como máximo en la Escombrera Fe3-1). Se trata de una extracción superficial, sin creación de huecos, por lo que el paisaje final no se verá afectado en gran medida, una vez finalicen las actividades extractivas y se restaure la superficie. Asimismo, es necesario tener en cuenta que todas estas operaciones se realizarán en el interior de las instalaciones mineras, por lo que el impacto se ha considerado MODERADO.

  La pérdida de vegetación debida a los desbroces también podría producir un impacto negativo sobre la calidad visual del paisaje, si bien se considera menos significativo que la alteración de la morfología. Además, en algunos casos, como en el Recinto de Confinamiento, la posible pérdida de calidad visual del paisaje, motivada por el desbroce, será contrarrestada al impermeabilizar, sellar y/o restaurar las áreas afectadas, por lo que el impacto se ha considerado COMPATIBLE.

El movimiento de maquinaria también producirá un impacto negativo sobre la calidad visual del paisaje. Sin embargo, al tener un carácter temporal y reversible, y producirse fundamentalmente en el interior de las instalaciones, se ha considerado como COMPATIBLE.

El desmantelamiento de instalaciones contribuirá a la mejora de la calidad visual del emplazamiento, al igual que las restauraciones ambientales previstas de la Parcela de Proceso, la Era de Lixiviación y el Recinto de Confinamiento, siendo en estos casos el impacto POSITIVO.

- **Medio socioeconómico:** Desde el punto de vista socioeconómico, a excepción del aspecto de población durante la fase de desmantelamiento que se ha considerado un impacto COMPATIBLE, para el resto, es POSITIVO. Al estar ya la Planta en situación de cese, su desmantelamiento no implica reducciones de puestos de trabajo, sino al contrario, la generación de los mismos, aunque sean de carácter temporal durante las obras.

7.5. IMPACTOS SINÉRGICOS

En las fichas previas se ha determinado el carácter sinérgico o no de los impactos evaluados.

No se ha considerado necesaria la realización de un Estudio de Sinergias específico para el proyecto, dada la singular naturaleza del mismo (desmantelamiento de una instalación dedicada a la fabricación de concentrados de uranio) y su ubicación aislada.

En el área de estudio se encuentra únicamente la Planta Elefante, ya desmantelada y que se encuentra en periodo de vigilancia y cumplimiento, tal y como estaba previsto en el Plan de Desmantelamiento de dicha planta, tras la restauración y estabilización de los estériles y antes de proceder al cierre definitivo de la instalación.

8. ANÁLISIS DE EFECTOS AMBIENTALES POR VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

En el presente capítulo se evalúan y describen los efectos adversos significativos del proyecto sobre el medio ambiente debidos a la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes. En su caso, se incluyen las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo del proyecto sobre el medio ambiente a consecuencia de la materialización de tales riesgos.

Así, se contemplan los siguientes conceptos:

- "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente que se puedan producir a consecuencia de un accidente grave o una catástrofe en este proyecto.
- "Accidente grave": suceso (como una emisión, derrame, incendio o explosión de gran magnitud) resultante de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave inmediato o diferido para las personas o el medio ambiente.
- "Catástrofe": suceso de origen natural y ajeno al proyecto (como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos) que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Por ello es preciso realizar evaluaciones de cada uno de los riesgos de accidente o catástrofe que puedan afectar al proyecto, teniendo en cuenta que:

- En el caso que en el proyecto se incluyan sustancias clasificadas como peligrosas, la norma que regula el control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) es, actualmente, el RD 840/2015, de 21 de septiembre, *por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

- En el caso que en el proyecto se incluyan sustancias radioactivas, la norma que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares es, actualmente, el R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, *por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.*

- En el caso que no sea ninguna de las anteriores, se admitirán metodologías reconocidas para el análisis de riesgos, clasificando los mismos en función de su análisis medido, en riesgo BAJO, MEDIO y ALTO.

El estudio de los accidentes graves o catástrofes que pueden tener lugar en un territorio queda recogido en los planes territoriales y espaciales desarrollados de acuerdo con el capítulo II de la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril. La Comunidad de Castilla y León ha desarrollado los siguientes Planes:

- Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL) aprobado por el Decreto 4/2019, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL), el cual tiene como objetivo hacer frente a las emergencias y catástrofes originadas por fenómenos naturales, causas tecnológicas o antrópicas, sean accidentales o intencionadas, cuando no sean objeto de un plan especial o porque éste no ha sido desarrollado.
- Planes especiales:
    - Plan de protección civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León (INFOCAL) Decreto 274/1999 del 28 de octubre de 1999 (BOCYL 3 noviembre 1999).
    - Plan de protección civil ante el riesgo de transportes de mercancías peligrosas de Castilla y León (MPcyl), Acuerdo 3/2008 del 17 de enero 2008 (BOCYL 23 enero 2008).
    - Plan de protección civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad de Castilla y León (INUNcyl)

Se procede a continuación a la identificación y descripciónde los riesgos de accidentes graves o de catástrofes en el emplazamiento objeto de estudio de acuerdo con los factores identificados en dichos planes, así como a la evaluación de la vulnerabilidad del proyecto ante dichos riesgos y al análisis preliminar de los posibles efectos ambientales que pudieran derivarse como consecuencia de aquellos.

Cabe destacar que en este análisis no se incluyen las emisiones radiológicas que pudieran producirse como consecuencia de los riesgos de accidentes graves o de catástrofes indicados, ni la evaluación de sus efectos sobre los factores ambientales considerados. Queda fuera del alcance, asimismo, la evaluación de riesgos por sabotaje o intrusión en las instalaciones.

8.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

8.1.1 RIESGOS DERIVADOS DE ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018, de 5 diciembre, define como accidente grave al "*suceso, como una emisión, un incendio o una gran explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente*". Los principales riesgos para el medio ambiente derivados del proyecto tienen que ver con la presencia de sustancias radiactivas y por el almacenamiento de sustancias peligrosas.

8.1.1.1 SUSTANCIAS RADIACTIVAS

Dada la especificidad de este tipo de sustancias, se remite a los documentos A.3 Análisis de Seguridad y D. Plan de emergencia Interior (PEI) del Proyecto evaluado.

Como resumen de dichos documentos, se indica la evaluación de los escenarios señalados en la tabla a continuación, resultando la valoración de las consecuencias sobre el entorno natural, como “grave” en los escenarios EA-2, EA-5 y EA-6, si bien, en ninguno de los casos se estima que las consecuencias puedan sobrepasar los límites del emplazamiento.

Tabla 68 Escenarios descritos en el Documento A.3 Análisis de Seguridad Fase I del Proyecto de Desmantelamiento Plana Quercus I

Código escenario	Descripción
Ea-1	Fuga o derrame de líquido por rotura o fallo de equipo o depósito
Ea-2	Fuga o derrame de líquido por rotura de tubería
Ea-3	Derrame de líquido durante el desmantelamiento de equipos y tuberías tras fallo en el vaciado y limpieza previos
Ea-4	Derrame de líquido por rebose de la balsa ba-506
Ea-5	Emisión de partículas y/o radón por accidente (vuelco de dúmper) durante la reconfiguración de la era de lixiviación estática
Ea-6	Emisión de partículas y/o radón por deslizamiento de taludes en la era de lixiviación estática, durante su reconfiguración

El citado PEI indica los sucesos o incidentes radiológicos que se deben notificar a las autoridades competentes se relacionan seguidamente de acuerdo con lo especificado en la Instrucción IS-18, de 2 de abril de 2008, del Consejo de Seguridad Nuclear, *sobre los criterios aplicados por el Consejo de Seguridad Nuclear para exigir a los titulares de las instalaciones radiactivas la notificación de sucesos e incidentes radiológicos* (B.O.E. nº 92, de 16 de abril de 2008).

De acuerdo con dicho PEI los sucesos que pueden suponer una degradación del nivel de seguridad de la Instalación se clasifican como "sucesos radiológicos notificables" o como "sucesos iniciadores de una situación de emergencia", dependiendo de la zona del emplazamiento en que se produzcan y/o de su naturaleza, magnitud y consecuencias. De esta forma, si el suceso se produce en las secciones de la Planta Quercus de la Parcela de Proceso, en la planta de acondicionamiento de efluentes TAC, en la Era lixiviación estática o en el Dique de estériles, pudiendo afectar a su integridad, se considerará que se trata de un "suceso iniciador de una situación de emergencia". Si un suceso de este tipo se produce en otras zonas del emplazamiento se considerará como "suceso radiológico notificable". Igualmente, también se considerarán dentro de esta última categoría otros incidentes con posibles repercusiones radiológicas: pérdida de fuentes radiactivas, incumplimiento de límites, inoperabilidad de

sistemas de seguridad, etc. Así, las actuaciones dependerán del tipo e intensidad del fenómeno, el área y/o instalaciones afectadas y de los efectos que pudieran causar.

Se considerarán **sucesos notificables** aquéllos que puedan afectar a las estructuras, sistemas, equipos o componentes de la Instalación y que, de forma real o potencial, pueden producir riesgo de exposición indebida al público y a los trabajadores expuestos. Son los siguientes:

A) Sucesos notificables con carácter inmediato (1 hora): Aquéllos que pueden precisar de intervención exterior (brigadas de extinción y bomberos o fuerzas de orden público, principalmente).

Se incluyen los siguientes:

- Sucesos internos: conatos de incendio próximos (con una duración superior a 10 minutos), inundaciones de carácter interno, liberación de sustancias tóxicas y otros que, a juicio del Titular, lo requieran.
- Sucesos externos: incendios no controlados próximos, liberación de sustancias tóxicas y otros que, a juicio del Titular, lo requieran.
- Sucesos de seguridad física que puedan ocurrir en las instalaciones próximas a la planta Quercus y que puedan suponer agresión a las mismas (intrusión, sabotaje, amenaza verosímil de bomba, bloqueo de accesos,etc.).

B) Sucesos notificables en 24 horas (como máximo): aquéllos producidos en la Planta Quercus que no requieren la intervención inmediata de personas externas.

- Exposición externa y contaminación: sucesos que impliquen haber recibido real o potencialmente dosis superiores a las establecidas, derrames o liberación de material radiactivo y otros que, a juicio del Titular, lo requieran.
- Vuelco de un dúmper con minerales agotados de la era de lixiviación.

- Hallazgos inesperados en la ejecución de las actividades de desmantelamiento.

- Vertidos no programados o controlados, así como la superación de los límites autorizados.

- Desaparición de fuentes radiactivas industriales, (excepto aquellas de categoría 4 pertenecientes a los densímetros radiactivos que será notificada en el plazo máximo de 1 hora[20]), aparición de fuentes huérfanas y otros que, a juicio del Titular, lo requieran.

- Otros: cualquier incidente no recogido anteriormente que el Titular considere que debe notificarse por su importancia para la seguridad o la protección radiológica.

8.1.1.2 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas, la instalación no se encuentra afectada por la Directiva 2012/18/UE relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO).
Las sustancias peligrosas presentes en el emplazamiento son las siguientes:

Tabla 69 Sustancias peligrosas presentes en el emplazamiento

Sustancia	Volumen	Localización
Ácido clorhídrico	20.000 l	- Parcela de proceso (neutralización-TAD) - Sección TAC (neutralización)
Cloruro bárico	10.000 l	- Parcela de proceso (neutralización-TAD) - Sección TAC (neutralización)
Gasóleo	Gasóleo A: 1 depósito de 2.000 l y 1 depósito de 15.000 l Gasóleo B: 1 depósito de 15.000 l Gasóleo C: 1 depósito de 20.000 l	- Parcela de proceso (zona almacén gasóleo A y B) - Parcela de proceso (conjunto social gasóleo C)

Fuente: Documento A.3 Análisis de Seguridad Fase I del Proyecto de Desmantelamiento Plana Quercus I

20 Real Decreto 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.

Se describen a continuación los principales riesgos asociados a la presencia de estas sustancias:

- Riesgo de incendio:

El cloruro bárico y el ácido clorhídrico no son sustancias comburentes, explosivas o inflamables y, en principio, no disponen de la capacidad de agravar un accidente más allá de dificultar las labores de mitigación del daño al poder resultar tóxicas para el ser humano.

El gasóleo al ser un combustible sí podría agravar un incendio en la Parcela de proceso. Esta situación queda recogida en el DOCUMENTO D) PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR.

Para hacer frente a estas situaciones (previo a que se produzca el desmantelamiento), la Parcela de proceso cuenta con un sistema de extinción de agua a presión, un sistema con agente de extinción gaseoso en la sala de control y salas eléctricas (subestaciones y sala de cables), un sistema de rociadores, extintores portátiles y un sistema de detección. En las restantes áreas se dispone de medios manuales de extinción; igualmente, existen otros medios de intervención en caso de incendios, como cuba de riesgo, carro con material diverso (batefuegos, extintores, mangueras, herramientas, pulverizadores, etc.). Los sistemas de agua están alimentados por un depósito de 2.400 m^3 de capacidad y, alternativamente, de la balsa BA-2110, con una capacidad máxima de 5.700 m^3.

- Riesgo de contaminación de suelos y aguas subterráneas:

En cuanto a la posible infiltración de sustancias peligrosas en el terreno (hidrocarburos, agentes extintores, etc.), es necesario indicar que el suelo se encuentra pavimentado en las diferentes secciones de la Parcela de proceso y dotado con pendiente para la recogida de posibles pérdidas que son conducidas a una red de drenaje y pluviales que descarga en la balsa BA-ZZ-02. Algunos de los depósitos disponen de cubetos o estructuras confinantes de hormigón y muchos de ellos se construyeron elevados, para facilitar la detección de fugas y reboses en los mismos. Rodeando la Parcela de proceso se dispone, además, la Barrera final de confinamiento, cuya función es

recoger y confinar los líquidos contenidos en los equipos, tanques o balsas en el caso de que un accidente provocara su rotura.

En la planta de acondicionamiento de efluentes líquidos TAC los drenajes y pluviales se recogen y descargan en la balsa auxiliar que se sitúa a menor cota o, si se trata de un volumen importante, son conducidos por un arroyo que atraviesa la sección hasta el embalse del Dique de estériles.

El subsuelo, además, corresponde a materiales terciarios y pliocuaternarios, de baja permeabilidad, no presentando características de acuíferos y predominando la escorrentía superficial sobre la infiltración.

8.1.1.3 RIESGOS TECNOLÓGICOS

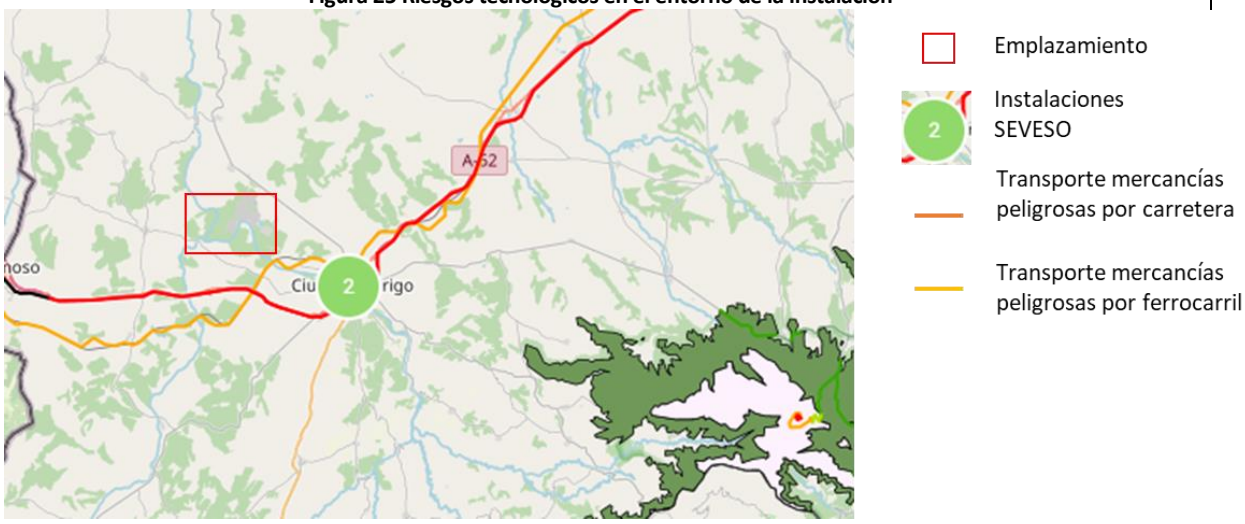
Próximo a la zona de estudio se encuentran dos instalaciones afectadas por la Normativa SEVESO (Recticel Ibérica S.L en el Polígono Industrial Las Viñas, Salamanca y Redexis Gas, S.A en Ciudad Rodrigo), si bien la instalación no se encuentra incluida dentro de sus planes de emergencia, dada la distancia a la misma (unos 5 km).

Tampoco existe ningún plan por rotura de presa que pueda afectar al emplazamiento. Estudios realizados[21] demuestran que las cotas que alcanzarían las distintas avenidas provocadas por razones meteorológicas o en caso de la rotura total e instantánea de la presa situada aguas arriba (Embalse del Águeda), quedarían muy por debajo de la cota de las instalaciones.

La siguiente figura, muestra los elementos del entorno, considerados Riesgos tecnológicos por los Servicios de Protección Civil de Castilla y León:

[21] Estudio Preliminar de Seguridad del Proyecto Quercus (1987) y Estudio Comparativo de la Avenida Máxima Probable (1990).

Figura 25 Riesgos tecnológicos en el entorno de la instalación



Fuente: [Geoportal de Protección Civil de Castilla y León (jcyl.es)]

8.1.2 RIESGOS DERIVADOS DE CATÁSTROFES

En este punto se realiza un análisis de los posibles riesgos derivados de la ocurrencia de sucesos catastróficos de origen natural que puedan incidir sobre el proyecto originando un impacto medioambiental.

8.1.2.1 RIESGO SÍSMICO

Tal y como se ha visto en el apartado 5.1.4, el riesgo sísmico se considera medio de acuerdo con el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España (ZESIS).

No obstante, tras la realización del estudio geotécnico realizado por ENUSA, se obtuvo que la aceleración sísmica en el emplazamiento es inferior a 0,04g, por lo que no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas en el diseño de las edificaciones o proyectos y por tanto, no resulta de aplicación obligatoria la aplicación de la Norma de la Construcción

Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02) (REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre).

Por otro lado, el *Standard Review Plan for the Review of a Reclamation Plan for Mill Tailings Sites Under Title II of the Uranium Mill Tailings Radiation Control Act of 1978* (NUREG-1620, Revision 1) establece como coeficiente sísmico, el 67% del pico de aceleración de la tierra o de 0,1 g, (cualquiera que sea mayor) y un factor de seguridad superior al 1,3 para este tipo de instalaciones.

En el diseño final de la era, se ha empleado un factor de seguridad de más del doble del mínimo exigible, por lo que este diseño está muy por encima de la seguridad mínima exigida.

De esta manera, se considera que el proyecto presenta una vulnerabilidad baja ante este tipo de sucesos.

8.1.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 del IGME se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes. Señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico.

Para la zona estudiada se detectan áreas con movimientos verticales expansivos de arcillas: De acuerdo con la información facilitada en el apartado 5.1.4, existen arcillas expansivas en la zona, con un riesgo bajo o moderado. Este nivel de riesgo, unido a la presencia de materiales sellantes en la era y recinto de confinamiento, así como el diseño de una red de drenaje para la evacuación de las aguas, hace que la vulnerabilidad del proyecto frente a este factor sea baja. En cualquier caso, la cimentación del Recinto de Confinamiento se realizará sobre el material procedente de la alteración del sustrato pelítico (Arcilla - Limo, T_{21}). Este presenta una

consistencia, en general, muy firme, adecuado para recibir cargas de modo directo por un elemento de cimentación.

8.1.2.3 RIESGO POTENCIAL DE EROSIÓN

La configuración territorial del área de estudio, así como el uso que se hace del mismo, determina un riesgo de erosión potencial bajo, presentándose tan solo en taludes y pequeñas laderas donde ya existen cárcavas, mientras que el riesgo existente en las zonas llanas del territorio, como es el caso, es prácticamente nulo.

Para evitar fenómenos erosivos en los taludes del diseño final de la era de lixiviación, se ha previsto la implantación de una capa de 60 cm de cubrimiento e integración paisajística. Esta capa deberá soportar los fenómenos erosivos producidos por la circulación de las aguas pluviales que caigan sobre los taludes de la Era reconfigurada. Las irregularidades del terreno, la pendiente de los taludes y el mayor caudal vertiente abajo hacen que el flujo laminar pase a concentrado y se pueda producir la formación de cárcavas en aquellas posiciones en las que la fuerza cortante del agua supere la resistencia del suelo.

Estos 60 cm se han calculado para un periodo de retorno de 1000 años en base a lo establecido en NUREG-1623 *Design of Erosion Protection for Long-Term Stabilization (The U. S. Nuclear Regulatory Commission*), mediante el cálculo de los esfuerzos admisibles para los materiales de cubrimiento y las pendientes máximas admisibles que garantizan la estabilidad de los taludes frente a la erosión.

Por tanto, se considera que la vulnerabilidad del proyecto frente a la erosión es baja.

8.1.2.4 CAMBIO CLIMÁTICO

En relación con el cambio de temperaturas, la AEMET ha desarrollado proyecciones regionalizadas, entre las que se encuentran las siguientes:

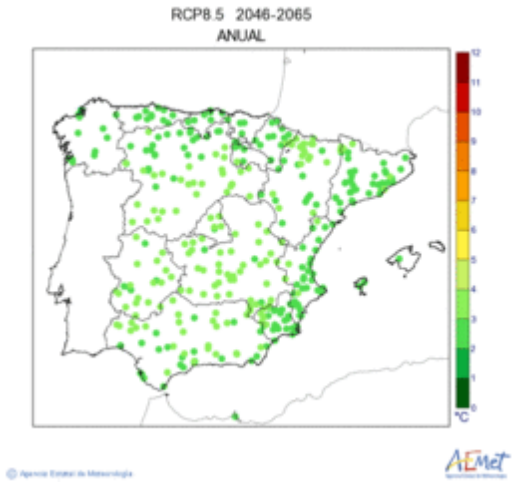


Figura 26. Variación en la temperatura media máxima anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5).
Fuente: AEMET

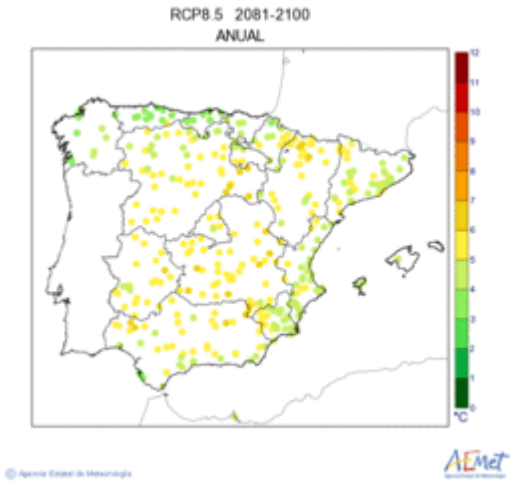


Figura 27. Variación en la temperatura media máxima anual 2081-2100 (escenario RCP 8.5).
Fuente: AEMET

Se observa que el aumento de temperatura puede alcanzar los 5 o 6 grados en el ámbito de estudio.

En cuanto a la alteración en el patrón de las precipitaciones, las proyecciones sí muestran un aumento claro de la precipitación en las latitudes altas y disminución en las medias, ámbito en el que se encuentra nuestro país. Las proyecciones realizadas por AEMET al respecto indican una disminución de entre un 10 y un 20% en el peor de los escenarios considerados para el periodo 2081-2100, lo que en principio puede resultar beneficioso para el proyecto ya que disminuye el riesgo de erosión y de generación de lixiviados.

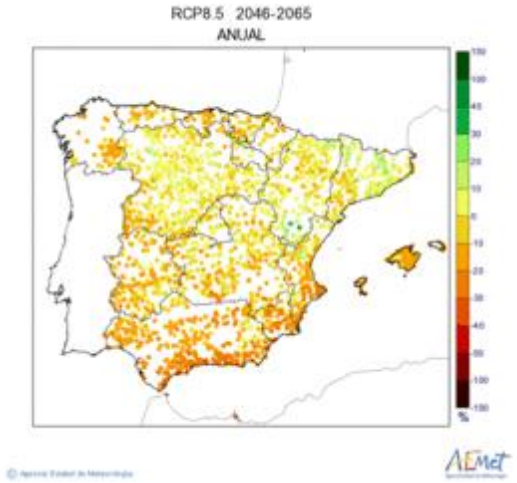


Figura 28. Variación en la precipitación media anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5). Fuente: AEMET

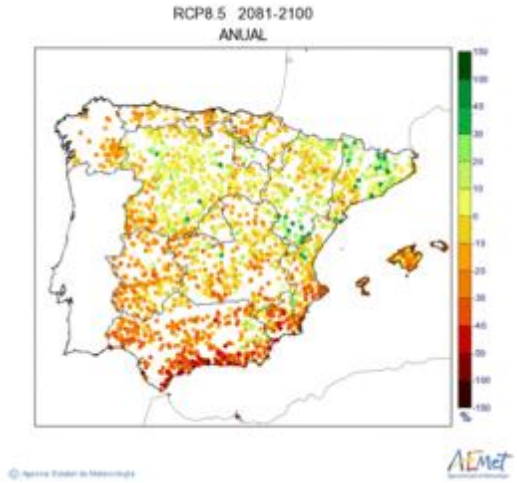


Figura 29. Variación en la precipitación media anual 2046-2065 (escenario RCP 8.5) Fuente: AEMET

En cuanto a la intensidad y frecuencia de fenómenos extremos, la AEMET ha realizado estudios sobre las tendencias de una serie de índices de extremos, tales como el aumento en el número de días y noches cálidas, la frecuencia de olas de calor, los días de precipitación o el número de días secos consecutivos. Los principales resultados en estos ámbitos provienen del proyecto ENSEMBLES. En España, las zonas más expuestas a estos eventos extremos son las zonas de costa, por lo que no se prevé que tenga incidencia sobre las instalaciones del proyecto.

8.1.2.5 RIESGOS METEOROLÓGICOS

En el contexto de riesgos meteorológicos, se entiende por tormenta una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan en forma de relámpagos y truenos. Se caracterizan por su corta duración, ya que la máxima intensidad de precipitación no suele sobrepasar los 20 minutos y por ir acompañadas de rachas fuertes de viento en sus primeros momentos. Aunque no originan inundaciones significativas las lluvias de tormenta pueden ocasionar problemas de carácter local.

El clima del emplazamiento objeto de estudio es de carácter semicontinental frío, por una notable influencia marítima oceánica, con penetración de vientos húmedos atlánticos y fríos

del norte y noreste. Se observa que los mayores periodos de lluvia se registran en los meses de octubre y noviembre, principalmente, así como en abril y mayo, con menores precipitaciones. Hay que señalar que la distribución dentro de cada mes es muy irregular, concentrándose, habitualmente, en unos pocos días.

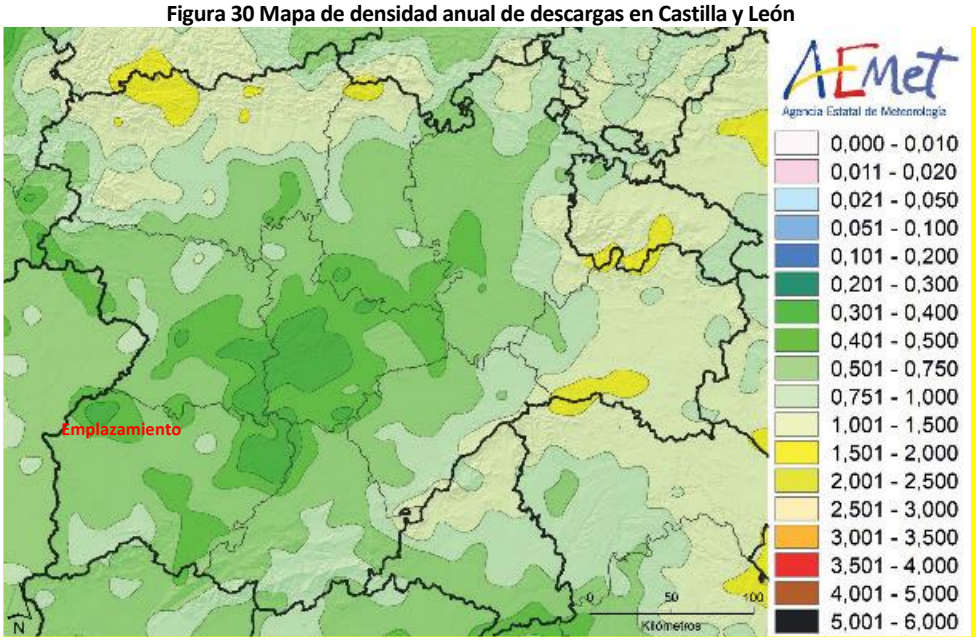
Para prever los efectos de estos sucesos, el proyecto cuenta con un sistema de drenaje automantenible y perdurable en el tiempo, con evacuación de las aguas pluviales por gravedad y vertido final en cuencas y vaguadas naturales.

En el diseño, la superficie total de la Era se ha dividido en distintas cuencas, para evitar grandes recorridos y velocidades de las aguas pluviales con objeto de minimizar al máximo los procesos erosivos. Cada cuenca de recogida de agua dispone de su correspondiente cuneta de evacuación que con una pendiente media comprendida entre el 1% y el 7,5%, conducirá el agua recogida en la cuneta hasta dos vaguadas naturales, ya existente, para su vertido final.

Para poder realizar un dimensionamiento adecuado de los caudales que circularán por cada una de las cunetas se ha determinado las avenidas para los distintos periodos de retorno considerados (10, 25, 50 y 1000 años) en el emplazamiento. También se ha considerado que las secciones transversales de las cunetas podrán evacuar el caudal aportado a través de la sección correspondiente con una velocidad inferior a los 5 m/s para evitar fenómenos erosivos en el punto de descarga.

Asimismo, considerando la densidad anual de descargas, correspondiente al período 2007-2016 y recogida en la siguiente figura, en la provincia de Salamanca se ha registrado una densidad de 0,401 a 1 descargas/km^2/año.

Figura 30 Mapa de densidad anual de descargas en Castilla y León



Fuente: "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España", AEMET 2019

Un suceso de este tipo que se produjera en el entorno de la instalación podría provocar un incendio o afectar al personal que se encuentre en las instalaciones o su entorno. Para evitarlo, la planta dispone de un sistema de protección contra descargas atmosféricas, formado por pararrayos-autoválvulas, en el área de la subestación transformadora de la Parcela de proceso, y por pararrayos situados en lugares estratégicos en distintas localizaciones, para la protección de edificios, equipos y personas. Existe además un sistema eléctrico de emergencia para los equipos relacionados con la seguridad, por si se produjera un fallo en la alimentación procedente de la red exterior, así como un sistema contra incendios.

Respecto a la velocidad del viento, de acuerdo con los datos presentados en el apartado 5.1.1.3, la velocidad media del viento anual es de 4m/s con máximos de 4,7 m/s, velocidades que no suponen un riesgo para los elementos de la instalación.

De acuerdo con el Análisis de Seguridad (Documento A.3 del Proyecto), la presencia de fuertes vientos influiría en la exhalación de radón y, más relevante, en la dispersión de partículas procedentes de los minerales agotados, especialmente durante las labores de movimiento de

tierras que se ejecuten para la reconfiguración de la Era de lixiviación estática. El viento puede suponer asimismo un peligro durante las labores de desmantelamiento, almacenamiento y traslado de materiales pudiendo provocar la pérdida de control sobre algún fragmento o chapa.

De acuerdo con el Plan de emergencia Interior (Documento D del proyecto) se considera situación de prealerta a la que tiene lugar con lluvias superiores a 100 mm/h y vientos superiores a 150 km/h.

No obstante, se considera que en la zona de estudio estos riesgos meteorológicos no son significativos, siendo compatibles con la actividad.

8.1.2.6 RIESGO POR INUNDACIÓN

En relación con el riesgo de inundación de origen fluvial para la población, actividades económicas y puntos de especial importancia, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) ha elaborado un estudio de áreas de riesgo potencial para períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, sin que la zona de estudio se vea afectada por ellas (ver Plano 8). A este respecto, cabe señalar que de acuerdo con el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Duero[22] elaborado por la Confederación Hidrográfica del Duero, según lo recogido en el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación:

> *"[…]de forma simplificada, esta normativa conlleva las siguientes tareas:*
> *a) Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) e identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs). Implica la determinación de las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas*

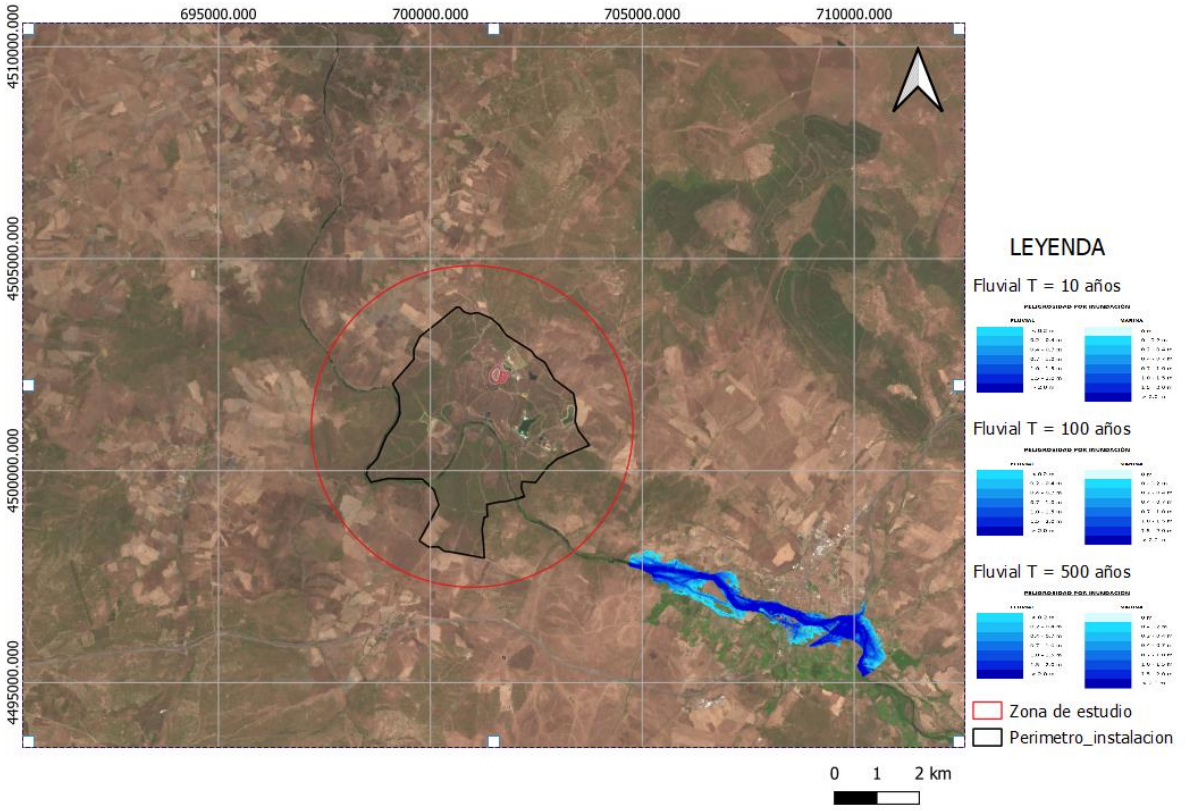
[22] Fuente: https://cdr.eionet.europa.eu/es/eu/frmp/es020/doc/envvthv5q/01_Plan_de_Gestion_del_Riesgo_de_Inundacion%20ES020%20DUERO.pdf

inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. Posteriormente se establecen unos baremos de riesgo por peligrosidad y exposición que permiten valorar los daños identificados y se establecen los umbrales que definen el concepto de "significativo", con el objeto de identificar las ARPSIs.

b) Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación: Para las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación seleccionadas en la fase anterior es necesario elaborar mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda, probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años)."

De acuerdo con la cartografía al efecto, el emplazamiento no se encuentra dentro de las áreas de riesgo por inundación.

Figura 31 Riesgo de inundación



Fuente: Elaboración propia a partir de https://www.idee.es/

En consecuencia, el proyecto no se considera vulnerable a este tipo de catástrofe (ver también apartado 8.1.1.3).

8.1.2.7 RIESGO DE INCENDIOS

El riesgo que puede generarse por los incendios forestales se calcula en función del índice de Riesgo Local, referido a cada término municipal atendiendo a su orografía, climatología, a la superficie y características de su masa forestal, tanto si es arbolada como desarbolada, y fundamentalmente al número y causas de los incendios habidos en los últimos años.

En la iniciación de los incendios forestales influye fundamentalmente, la probabilidad de que se presente alguna de las causas típicas de incendio, las características del combustible forestal existente en el monte y las condiciones meteorológicas de cada momento. En la mayor o menor peligrosidad de los combustibles forestales influirán la especie predominante,

su estado dentro del conjunto de la superficie forestal y todas aquellas posibles interrelaciones que se puedan dar en un estado de origen natural.

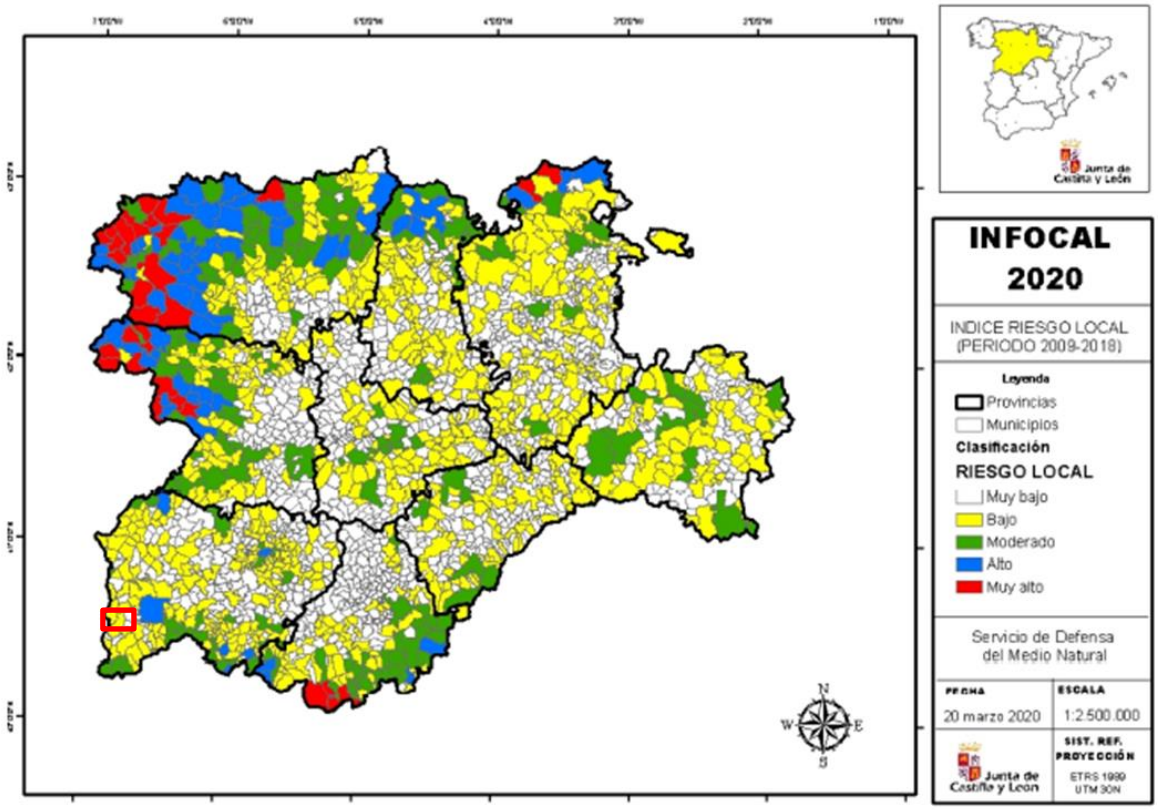
El Plan de Protección Civil ante Emergencias por Incendios Forestales en Castilla y León (INFOCAL), aprobado por Decreto 274/1999, de 28 de octubre, para hacer frente de forma coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que afecten a la población y a las masas forestales de Castilla y León, establece los términos municipales de la Comunidad con respecto a su Riesgo ante Incendios Forestales, clasificándolos en cinco grupos (Muy Alto, Alto, Moderado, Bajo y Muy Bajo), efectuando una zonificación del territorio por provincias, reflejándose en una serie de mapas los índices de frecuencia, causalidad, peligrosidad derivada del combustible forestal, riesgo local, vulnerabilidad y riesgo potencial.

De acuerdo con la última información disponible de este Plan (año 2020, correspondiente al periodo 2009--2020), es importante señalar que dicho término municipal de Saelices el Chico presenta un índice de riesgo local de incendio forestal "bajo”.

Los índices de frecuencia y de causalidad son muy bajo y bajo (un índice de causalidad muy bajo indica que los incendios se producen, principalmente, por causas accidentales). Los índices de vulnerabilidad y de peligrosidad se consideran "moderados".

La siguiente figura, elaborada por los Servicios de Protección Civil de Castilla y León, muestra el riesgo local de incendio para el municipio de Saelices El Chico, el cual se considera bajo.

Figura 32. Riesgo potencial de incendios forestales



Fuente: INFOCAL 2020

Para hacer frente a este tipo de sucesos, la instalación cuenta con el sistema de protección contra incendios ya descrito previamente.

8.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Del análisis realizado se concluye que la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados es baja y no es previsible que de los riesgos identificados, se generen impactos significativos sobre el medio ambiente, por lo que no se considera necesario establecer medidas adicionales más allá de una ejecución de los trabajos en todas sus fases cumpliendo con la normativa y los requisitos en materia de Seguridad y Salud, Calidad y Medio Ambiente.

9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

9.1. INTRODUCCIÓN

Tal y como se ha señalado en el apartado 1.3 en relación con el alcance del Estudio de Impacto Ambiental, la evaluación del impacto radiológico ambiental se ha considerado de manera independiente a la evaluación del resto de posibles impactos del Proyecto, dada su especificidad, tal y como requiere el RINR.

Se recoge en este apartado un resumen del ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL (EIRA) realizado. El documento completo se incluye en el Anexo V.

El EIRA incluye también el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental que se aplicará durante la ejecución de las actividades de la Fase I del desmantelamiento.

9.2. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO

En el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental se han estimado las dosis que recibirán tanto los trabajadores como el público, por las siguientes vías de exposición a la radiactividad:

- Impacto radiológico debido a emisiones a la atmósfera
- Impacto radiológico debido a efluentes líquidos
- Impacto radiológico debido a la potencial contaminación de las aguas subterráneas
- Impacto radiológico debido a la radiación directa
- Impacto radiológico debido a accidentes previsibles

9.3. VALORACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO

Se resumen a continuación las principales características y resultados de cada una de las vías de exposición consideradas.

9.3.1 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EMISIONES A LA ATMÓSFERA

ENUSA ha realizado una evaluación de las dosis que recibirían los trabajadores y miembros del público debido a las emisiones de partículas y gas radón que se originen desde los términos fuente considerados como consecuencia de las actividades de la Fase I del desmantelamiento, así como la evaluación de las dosis que recibirán los miembros del público una vez finalizadas dichas actividades.

Durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I se han considerado como términos fuente de emisión de partículas y gas radón los siguientes:

- Era de Lixiviación Estática, como consecuencia de las operaciones de movimiento de tierras que se efectúen para su remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización en ella almacenadas, así como de parte de las tortas de neutralización procedentes de la cola del Dique de Estériles y del material procedente de la limpieza de suelos de la Parcela de Proceso y del entorno de la Era. También se empleará en su remodelación parte del estéril procedente de la limpieza de plataformas del taller de mina (donde se construirá el Recinto de Confinamiento) y del saneo del área de ampliación de la propia Era.
- Dique de Estériles, debido a los estériles de proceso que forman las denominadas "playas" formadas en el embalse del Dique de Estériles[23].
- Parcela de Proceso, incluyendo las instalaciones industriales y las secciones de tratamiento de aguas (TAD y Neutralización), constituye una fuente potencial de emisión de partículas y, en menor grado, de gas radón, debido a las operaciones de desmantelamiento (desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito de equipos y materiales en el Recinto de Confinamiento, vaciado/limpieza, relleno y

[23] Afloramientos en superficie de los lodos depositados en el vaso del Dique, cuya extensión depende del nivel de agua en cada momento.

restauración de las balsas existentes, retirada de suelos contaminado de la parcela de Proceso, etc.)

- Sección de Cambio de Ión de la planta TAC, constituye una fuente potencial de emisión de partículas y, en mucha menor medida, de gas radón, debido a las operaciones de desmontaje de sus equipos y materiales, así como el debido a las operaciones de transporte y depósito de estos materiales en el Recinto de Confinamiento.

Una vez finalizadas dichas actividades de desmantelamiento, el único término fuente a considerar serán las "playas" del Dique de Estériles, dado que esta estructura no es objeto de restauración en la Fase I. Por su parte, los emplazamientos de la Era de Lixiviación Estática y de la Parcela de Proceso habrán quedado restaurados y no se considerarán ya como términos fuente para la estimación del impacto radiológico debido a emisiones a la atmósfera. En lo que respecta a la sección de Cambio de Ion, una vez desmantelados sus equipos, tampoco constituirá ya un término fuente de partículas o gas radón.

La estimación del impacto radiológico debido a las emisiones de partículas y gas radón desde los términos fuente considerados significativos durante las actividades de desmantelamiento se ha realizado con el código MILDOS versión 3.10. Este código calcula las dosis debidas a la emisión de partículas radiactivas y radón a la atmosfera para los individuos y la población en general en un radio de 80 km. El transporte de las emisiones radiactivas desde el término fuente se predice usando un modelo de dispersión de pluma gaussiana con un sector promediado, que utiliza datos de la frecuencia del viento proporcionados por el usuario.

En el caso del impacto radiológico durante la Fase I de desmantelamiento, los resultados obtenidos del código MILDOS para las dosis efectivas máximas obtenidas entre los puntos de evaluación del límite del emplazamiento, de los puntos de vivienda deshabitados y de los núcleos de población más próximos revelan que están muy alejadas del límite de dosis debidas a efluentes radiactivos (300 µSv/a), establecido[24].

[24] En la Condición Límite de Funcionamiento 9.3.1 del Documento C) Especificaciones de Funcionamiento, que acompaña la solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta.

La estimación del impacto radiológico debido a las emisiones de partículas y gas radón desde las denominadas playas del embalse del Dique de Estériles, concluidas las actividades de desmantelamiento, se realizará igualmente con el código MILDOS versión 3.10, evaluándose el impacto para el año siguiente a la finalización de las actividades de desmantelamiento de la Fase I y al cabo de 5 años. No se considera, pues, la estimación del impacto radiológico a muy largo plazo, dado que el Dique de Estériles permanecerá operativo durante la Fase II de desmantelamiento y será objeto entonces del correspondiente Estudio de Impacto Radiológico Ambiental que se adjunte en la solicitud de autorización de dicha Fase. Asimismo, cabe señalar que, en todo caso, se realizarán las correspondientes estimaciones de cálculo de dosis a público debidas a los efluentes radiactivos de la planta Quercus conforme a la Especificación de Funcionamiento que se establezca.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se confirma que las dosis se reducen considerablemente tras la finalización de las actividades de desmantelamiento, como era esperable, ya que durante los trabajos se produce, aunque sea temporalmente, un incremento de las emisiones y, por tanto, del impacto. Además, las dosis estimadas para el año siguiente tras la finalización de dichas actividades son prácticamente iguales a las obtenidas al cabo de 5 años. Así, con respecto a la dosis efectiva, la dosis estimada al individuo crítico supone una contribución en torno al 7 % respecto al límite establecido en la citada Condición Límite de Funcionamiento (300 µSv/a) y en torno al 2 % respecto al límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes para los dos periodos de tiempo considerados.

9.3.2 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EFLUENTES LÍQUIDOS

En este caso, se han evaluado la dosis efectiva y la dosis equivalente a piel que recibirían los miembros del público como consecuencia del vertido de los efluentes líquidos generados en la Instalación durante las actividades de la Fase I del desmantelamiento, considerando como

vías de exposición la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos.

Durante las actividades de desmantelamiento se ha considerado, como término fuente de emisión de efluentes radiactivos líquidos, los procedentes del tratamiento y acondicionamiento de las aguas de escorrentía e infiltración del emplazamiento, así como de las aguas de lavado de limpieza y/o descontaminación de secciones y equipos de las instalaciones de la Parcela de Proceso generadas durante las actividades de desmantelamiento. En estas últimas se incluyen también las aguas procedentes del vaciado de equipos que, durante el Cese Definitivo de Explotación, se han mantenido llenos de agua para conseguir mejores condiciones radiológicas y evitar su deterioro por el paso del tiempo.

Cabe destacar que, independientemente del origen de los efluentes radiactivos líquidos generados durante las actividades de desmantelamiento, esto es, tanto las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento, como las procedentes del vaciado de equipos y las procedentes de la limpieza y/o descontaminación de secciones y equipos, se someterán conjuntamente al mismo tratamiento para el cumplimiento de los límites establecidos para su vertido al río Águeda, que determinan los requisitos de calidad radiológica y química respectivamente, tanto de los efluentes como del cauce receptor.

El cálculo de la dosis efectiva y de la dosis equivalente a piel para el individuo crítico debido a la afectación del río Águeda como consecuencia del vertido de los efluentes radiactivos líquidos, se efectúa mediante el código DOEFLURA. Dicho código permite obtener la dosis efectiva y la dosis a piel del individuo crítico de tres grupos de población (adultos, jóvenes [7-12 años] y niños [1-2 años]), basándose en la suposición de una dependencia lineal de las dosis respecto a la concentración de cada radionucleido en la vía de exposición y de los factores de uso o exposición del individuo crítico para dicha vía.

Las dosis se han evaluado en el límite del emplazamiento, situado a 4.000 m aguas abajo del punto de vertido, dado que se considera que éste es el primer lugar donde podría producirse un potencial consumo habitual de agua de bebida, de captación de agua para riego de vegetales de consumo humano o animal o cualquier otro uso, ya que es el límite de la finca propiedad del titular. Cabe señalar que, según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Duero en el primer cuatrimestre de 2004, aguas abajo de las instalaciones no hay ninguna captación en el río Águeda para consumo humano o animal hasta La Fregeneda (situada 63 km aguas abajo del emplazamiento). El suministro de agua a las poblaciones aguas abajo se realiza desde la captación de aguas de la Mancomunidad Puente La Unión, situada en el río Águeda aguas arriba de las instalaciones minero-industriales para conducción y suministro de agua potable a varios municipios del Campo de Argañán: Saelices el Chico, Carpio de Azaba, Castillejo de Martín Viejo, Villar de la Yegua, Villar del Ciervo, Gallegos de Argañán, etc. Históricamente existía una captación de agua del río aguas abajo con una única toma para uso sanitario de las poblaciones de Fuentes de Oñoro y Gallegos de Argañán, aunque no para riego de vegetales de consumo humano o animal, ni para bebida de ganado. Además, dada la configuración del cauce del río, no es presumible el consumo directo de agua por el ganado.

No obstante, y de forma conservadora, se ha considerado que a partir del límite de la finca propiedad de ENUSA aguas abajo, el agua del río podría emplearse potencialmente para cualquier consumo y, por ello, se toma como punto de referencia para el cálculo de dosis, teniendo en cuenta, además, que este punto se corresponde con el final de la zona de mezcla.

Con los resultados obtenidos destaca que, tanto para la dosis efectiva como para la dosis equivalente a piel, el individuo crítico es el niño. En todo caso, las dosis estimadas están muy alejadas de los límites de dosis efectiva y a órgano debidas a efluentes radiactivos que se establecen en la Condición Límite de Funcionamiento 9.3.1 del DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO. Así, con respecto a la dosis efectiva, la dosis estimada al individuo crítico (18,57 µSv/a) supone una contribución de un 6 % respecto al límite establecido en la citada Condición Límite de Funcionamiento (300 µSv/a) y, con respecto a la dosis

equivalente a piel, la dosis estimada al individuo crítico (5 µSv/a) supone una contribución de un 0,5 % respecto al límite establecido (1000 µSv/a).

Asimismo, las dosis efectivas estimadas están muy alejadas del límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, suponiendo una contribución, para el individuo crítico, del 1,9%.

9.3.3 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

La caracterización de las aguas subterráneas potencialmente afectadas por las actividades de la Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus se detalla en el DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, DEL EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA. Tal y como ahí se indica, se ha considerado únicamente la contaminación potencial de las aguas subterráneas en el entorno de la Era de Lixiviación Estática, ya que supone, con gran diferencia, el término fuente más importante por el volumen y la naturaleza de los materiales residuales en ella apilados que quedarán almacenados y acondicionados in situ. La posible afección de las aguas subterráneas debida a los materiales depositados y acondicionados en el Recinto de Confinamiento será nula o, en todo caso, muy pequeña, por las características constructivas del propio Recinto y el sellado del conjunto.

En cuanto al emplazamiento de la Parcela de Proceso, dado que se retirarán todas las instalaciones y materiales residuales que se generen durante la Fase I de desmantelamiento, así como los suelos impactados por la actividad productiva o el desmantelamiento, restaurándose de acuerdo con los objetivos fijados, tampoco se considera como término fuente de contaminación de aguas subterráneas.

Por ello, en el presente apartado se ha evaluado la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la posible lixiviación e infiltración de los radionucleidos

contenidos en la Era de Lixiviación Estática , una vez finalizadas las actividades de la Fase I de desmantelamiento, de tal forma que dicha contaminación alcanzase el río Águeda, lo que supone considerar, como vías de exposición, la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos.

La estimación de dosis debida a la contaminación de aguas subterráneas no se realiza a partir de los contenidos observados en los medios ambientales, sino que se basa en evaluar su posible afectación únicamente como consecuencia de la potencial lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática una vez finalizadas las actividades de la Fase I de desmantelamiento, de tal manera que el final de dichas actividades marca el punto de partida del estudio de impacto radiológico, sin considerar posibles afectaciones previas. Se supondrá que dicha contaminación llega al río Águeda, sin dar crédito al retardo y transporte de contaminantes a través de la zona saturada. Finalmente, considerando las características de dilución del río, se estimarán las dosis que recibiría el individuo crítico, tomando como vías de exposición el consumo de agua potable y la ingestión de alimentos, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos, a una distancia de 4 km aguas abajo del punto considerado de contaminación, en el límite del emplazamiento, asumiendo que, a partir de dicha distancia, se produce una mezcla completa de agua en el río y que ésta podría emplearse potencialmente para cualquier consumo, hipótesis también empleada para la estimación de dosis debida a los efluentes líquidos radiactivos. Asimismo, de forma conservadora, no se tendrán en cuenta fenómenos de depósito que irían disminuyendo la concentración de los radionucleidos en el río.

La evaluación de la potencial contaminación de las aguas subterráneas se ha realizado con el código RESRAD y la estimación de la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de dicha afectación se ha efectuado con el código DOEFLURA para tres grupos de población (niños, jóvenes y adultos) para las vías de exposición ingestión de alimentos y de agua potable.

Los resultados obtenidos indican que las dosis efectivas máximas en los tres grupos de población se recibirían transcurridos 3.000 años desde la finalización de las actividades de la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus, siendo el individuo crítico un niño que recibiría una dosis potencial de 0,29 mSv/a, lo que supone una contribución del 29 % del límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.

Con respecto al límite de dosis establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/a), la dosis estimada al individuo crítico supone una superación del 14%. No obstante, cabe señalar que se trata de un escenario muy conservador, por una parte, y el tipo de estructura que es la Era de cara a su posible liberación con la declaración de cierre cuando sea concedida.

Por último, procede destacar que las dosis efectivas al individuo crítico obtenidas con el código RESRAD son mucho más conservadoras que las obtenidas con el código DOEFLURA. Esto puede ser debido a que con este último código se emplean parámetros específicos del emplazamiento, tales como el caudal de contaminación y el caudal del río Águeda, mientras que con el código RESRAD se emplean en su mayoría los parámetros por defecto que incluye el código, dado su carácter conservador, al no disponerse de los parámetros de entrada específicos del emplazamiento. En todo caso, es reseñable que ambos códigos llevan a la conclusión de que las dosis máximas se registran a los 3.000 años, superándose el límite de dosis establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/a).

Por todo ello, dado que las dosis efectivas al individuo crítico se han obtenido a partir de estimaciones muy conservadoras, empleando siempre que ha sido posible parámetros específicos del emplazamiento, y en base a los resultados obtenidos, no se considera analizar otras alternativas para evaluar este impacto, más aun siendo el término fuente (Era de Lixiviación Estática) un almacenamiento definitivo de residuos radiactivos, por lo que la

liberación no restringida del emplazamiento no se considera una alternativa realista y, tampoco, el escenario y premisas de los cálculos.

9.3.4 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA RADIACIÓN DIRECTA

Se han evaluado las dosis que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la exposición a la radiación directa procedente del término fuente durante la ejecución de las actividades de la Fase I del desmantelamiento, así como una vez finalizadas las mismas.

Durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática se supondrá, de forma muy conservadora, que el individuo crítico es un miembro del público que está situado en el límite de la zona bajo control del explotador durante el tiempo que duran las actividades de la Fase I de desmantelamiento, a la distancia más próxima del término fuente, es decir, a 728 metros de la Era de Lixiviación Estática.

Así, durante las obras de restauración, la exposición a la radiación directa será debida al mineral depositado en la Era una vez agotado tras la lixiviación y, una vez finalizadas las obras, se considerará el aislamiento de dichos materiales por una multicapa de protección radiológica y medioambiental.

La evaluación de las dosis que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la exposición a la radiación directa se realizará con el código RESRAD.

Durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I, a la vista de los resultados obtenidos cabe destacar que la dosis estimada está alejada del límite de dosis establecido en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, suponiendo una contribución del 14 % respecto de dicho límite.

Una vez finalizados los trabajos en la Era de Lixiviación, con los resultados obtenidos puede concluirse que las dosis estimadas que recibiría el individuo crítico, como consecuencia de la

exposición a la radiación directa para los diferentes periodos de tiempo considerados, serían prácticamente despreciables.

9.3.5 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A ACCIDENTES PREVISIBLES

Como escenarios accidentales (EA) se han considerado aquellos significativos resultantes del análisis que se detalla en el Documento A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD, que acompaña la solicitud de la autorización de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus, que pueden dar lugar a un potencial impacto radiológico. Dichos accidentes son:

- EA-2: Fuga o derrame de líquido por rotura de tubería.
- EA-5: Emisión de partículas y/o radón por accidente (vuelco de dúmper) durante la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática.

En el caso del accidente EA-2, se ha considerado el escenario más desfavorable resultante de la rotura de la tubería de trasvase de las aguas desde la denominada balsa de tormentas (caldera de Fe-1, ubicada en la zona de las antiguas explotaciones mineras próxima al cauce del río Águeda) hasta la balsa de almacenamiento de aguas a tratar denominada BAC, en el tramo que va desde el punto más próximo al río, donde se inicia la subida, hasta la zona de coronación sobre la escombrera de mina Fe-1. Así, se ha supuesto que dichas aguas contaminadas alcanzan el río Águeda y se produce la ingestión de agua de bebida contaminada, si bien, en este supuesto también hay que tener en cuenta la situación sobre las captaciones para diferentes usos que hay aguas abajo de la instalaciones, como ya se ha mencionado para la estimación de dosis debida a los efluentes radiactivos líquidos de la Instalación.

En cualquier caso, se ha supuesto que se produce dicha ingestión considerando las tasas máximas locales de consumo de agua para cada grupo de población en un intervalo temporal de 5 días.

A la vista de los resultados obtenidos puede concluirse que el individuo crítico recibiría una dosis de 0,07 mSv debido a la ingesta de agua de bebida contaminada durante un periodo de 5 días, lo que supone una contribución de un 7 % respecto al límite de dosis para miembros del público establecido en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (1 mSv/a).

Para el supuesto del EA-5, en caso de producirse el vuelco de un dúmper durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática, se generaría de forma casi instantánea una nube de polvo con contenido en partículas radiactivas, por lo que se evaluará el impacto considerando como vía de exposición su inhalación por un miembro del público situado, primero, en el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento (ESE), es decir, a una distancia de aproximadamente 2.000 m desde donde tiene lugar el accidente (Era de Lixiviación Estática), y, segundo, a la distancia más próxima al límite del emplazamiento desde donde tiene lugar el accidente, es decir, a una distancia aproximada de 700 m.

Así pues, la dosis efectiva estimada para un miembro del público situado a la distancia más próxima al límite del emplazamiento en el lugar del accidente provocaría una dosis efectiva de 0,03 mSv, valor muy alejado del límite de dosis para miembros del público establecido en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes (1 mSv/a), lo que supone una contribución del 2,6 %.

En el caso de que un miembro del público estuviera situado en el límite del emplazamiento en el sector predominante del viento (E.S.E.) el accidente provocaría una dosis efectiva de 0,005 mSv, valor muy alejado del mencionado límite de dosis (1 mSv/a), lo que supone una contribución del 0,5 %.

10. MEDIDAS MINIMIZADORAS DE IMPACTO

10.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Las medidas minimizadoras de impacto tienen como función anular, evitar o disminuir las posibles afecciones que puedan provocar los trabajos de desmantelamiento proyectados, tanto en el medio físico como en el medio social y económico. Asimismo, con la aplicación de dichas medidas se pretende mejorar y potenciar los efectos positivos que pudiera tener el proyecto para lograr el mayor éxito ambiental posible del mismo.

Se han agrupado las medidas en tres tipologías:

Medidas preventivas y/o protectoras: este tipo de medidas son aplicables bien sobre la actividad, ya que modificando las características de la actuación se puede disminuir la agresividad de la misma, o bien sobre el factor o factores potencialmente alterados, en un intento de disminuir su fragilidad. Por tanto, las medidas incluidas en este grupo evitan la aparición de un impacto o disminuyen su intensidad "*a priori*", y deben adoptarse previamente a la aparición del mismo.

Medidas correctoras: se refieren a impactos recuperables y son las necesarias para minimizar o corregir impactos ya originados, en un intento de recuperar el estado inicial o, al menos, disminuir la magnitud del efecto.

Medidas compensatorias: se trata de normas o actuaciones aplicables cuando un impacto es irrecuperable, inevitable o de difícil corrección. Tienden a compensar el efecto negativo de éste mediante la generación de efectos positivos relacionados con el mismo. En otros casos puede tratarse de acciones que aprovechan la potencialidad de un recurso o del territorio, de modo que se generen beneficios adicionales.

A continuación, se indican las medidas minimizadoras de impacto recomendadas.

10.2. MEDIDAS PROPUESTAS

10.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS O PROTECTORAS

Como se ha comentado anteriormente, se refieren básicamente al modo de acometer los trabajos, e incidirán sobre prácticamente todos los aspectos ambientales.

Las actuaciones propuestas como medidas preventivas para las actuaciones del Proyecto se exponen a continuación:

Tabla 70. Listado de las medidas preventivas de la Fase I del proyecto de desmantelamiento

1	Limitación de la ocupación de suelo
2	Prevención de la generación de nubes de polvo y partículas
3	Prevención de la contaminación acústica
4	Control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria
5	Control de los acopios temporales
6	Gestión de la tierra vegetal
7	Control de la generación y gestión de residuos
8	Prevención de incendios
9	Limitación de la eliminación de la vegetación
10	Protección de la fauna
11	Control adecuado de los recursos naturales
12	Fomento del empleo local
13	Control de la subcontratación
14	Protección del Patrimonio Histórico-cultural

10.2.1.1 LIMITACIÓN DE LA OCUPACIÓN DE SUELO

Esta medida consiste en limitar la ocupación de los suelos en relación con los trabajos, para que la superficie afectada sea tan sólo la estrictamente necesaria. Con esta medida se consiguen dos objetivos:

- Minimizar los daños derivados de la ocupación: eliminación de vegetación, alteración de red de drenajes y dinámica de acuíferos, calidad de aguas superficiales y subterráneas, compactación de suelos, incremento del riesgo de erosión, etc.
- Evitar que la degradación que producen los trabajos se extienda a zonas próximas, ya que sus actuaciones no se desarrollarán fuera del área delimitada para ello.

Esta medida requiere de la planificación previa de la utilización de los accesos existentes y de la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra a ocupar por la maquinaria y trabajadores, así como de una correcta señalización de los caminos de tránsito de los vehículos y maquinaria.

Con relación a los viarios de obra, la circulación de vehículos siempre se hará por los viales establecidos. Los viales y pistas interiores existentes están en buenas condiciones y tienen un ancho suficiente para permitir el cruce de dos vehículos pesados. Son pistas con pendientes suaves y curvas con radio de giro amplio. No se prevé el paso de la maquinaria pesada, o cualquier otra clase de vehículos, a través de cauces.

No se han previsto generar nuevos viarios de obra. No obstante, en caso de que fuese necesario, deberán contemplarse las siguientes consideraciones para su trazado:

1. Se deberá priorizar el respeto por la vegetación arbórea, cualquiera que sea su tamaño.
2. No se podrán atravesar cursos de agua, salvo con las autorizaciones pertinentes.
3. No se podrá modificar sustancialmente la topografía del lugar, estableciéndose una altura máxima permitida sobre la sección transversal del camino o acceso para las situaciones de desmonte o terraplén de dos metros (2 m).

Dado que los caminos están perfectamente delimitados, no se ha previsto, en principio, señalizarlos. No obstante, en caso de que se considerase necesario por motivos de seguridad,

se procederá a la delimitación longitudinal mediante estaquillas y cinta plástica sobre el terreno de los itinerarios aprobados. Para largos itinerarios podrán utilizarse estaquillas y balizamientos discontinuos.

Asimismo, se dará instrucciones a todo el personal que intervenga en las obras, para que circulen siempre por los viales establecidos. En caso de considerarse necesario, se podrán instalar carteles de obra informativos al inicio de los itinerarios del viario de obra, con la siguiente leyenda, por ejemplo:

"*VIARIO DE OBRA. TRANSITE SIEMPRE POR EL ITINERARIO SEÑALADO.*
NO ACCEDA CON MAQUINARIA AL ENTORNO INMEDIATO"

Tabla 71. Caracterización de la medida de "Limitación de la ocupación de suelo"

Especificación de la medida:	Limitar la ocupación de suelos durante los trabajos a la mínima superficie necesaria: planificación previa y señalización
Efecto que se pretende evitar:	Pérdida de calidad de aguas superficiales, compactación de suelos, incremento del riesgo de erosión, pérdida de cobertura vegetal
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Toda la zona de tránsito y movimiento de vehículos y maquinaria. También se aplicará a las instalaciones auxiliares y zonas de acopios temporales, etc.
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.2 PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE NUBES DE POLVO Y PARTÍCULAS

El objetivo de la medida es evitar:

- La aparición de nubes de polvo y partículas que deterioren la calidad del aire en las áreas de trabajo y dificulten la visibilidad en los viales próximos.
- El depósito de partículas sobre la vegetación y, en su caso, la alteración de la red de drenaje y su llegada a los cursos superficiales (río Águeda) con la escorrentía.

Durante las tareas de desmantelamiento, en general, y durante los trabajos de construcción, explotación y sellado del Recinto de Confinamiento y rehabilitación de la Era de Lixiviación, en particular, se evitará, en la medida de lo posible, el levantamiento de partículas en las operaciones de carga y descarga de materiales, así como en los movimientos de tierras y excavaciones.

La inmisión de partículas PM10 no superarán, en el perímetro de la parcela, los 50 µg/m^3 medidos en un periodo de 24 horas, valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año, según los criterios expuestos en los Anexos III y IV del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Para ello se tratarán de minimizar, en primer lugar, los transportes de materiales y residuos, priorizando la obtención de materiales de préstamo en el propio emplazamiento, así como la reutilización o gestión en el mismo de los residuos generados. Los materiales de excavación aprovechables generados durante la construcción del Recinto de Confinamiento se utilizarán para la formación del caballón del recinto o se acopiarán en las zonas próximas a la excavación para su posterior uso, siempre que, por su composición, no puedan generar drenajes ácidos.

El depósito de los materiales sobrantes, como los mencionados, incluida la tierra vegetal para su posterior reutilización, se realizará en zonas protegidas del viento, para evitar el arrastre de partículas por el aire o bien, se cubrirán mediante láminas plásticas, lonas o similar, especialmente si los materiales acopiados son granulares o pulverulentos.

Se deberán tomar las siguientes precauciones, especialmente en los momentos de viento:

- Aplicar riegos con agua pulverizada sobre la nube de polvo que se produzca para hacer que se deposite en el suelo cuanto antes. Se valorará el aporte de aditivos higroscópicos en el agua de riego de caminos y de las zonas de préstamo con el fin de que el consumo de agua sea lo más eficiente posible.

- Circular lo menos posible sobre zonas no pavimentadas o poco compactadas y, en su caso, hacerlo a velocidad lenta (máximo 50 km/h de acuerdo con las disposiciones internas de seguridad aprobadas por la autoridad minera, salvo que la señalización vertical imponga una velocidad menor).
- Regar frecuentemente los caminos de circulación de camiones.
- Detener los trabajos cuando la intensidad del viento sea muy alta.
- Cubrir, si fuera necesario, los materiales acopiados que podrían dispersarse por la acción del viento.

Sólo se procederá a la humidificación en los casos y forma en que lo autorice la Dirección de Obra.

De forma preventiva también se proponen medidas como el transporte de materiales sueltos en camiones de caja cubierta (mediante lonas o cualquier otro tipo de dispositivo que evite la dispersión de partículas, cuyo manejo deberá ser especialmente cuidadoso para evitar el levantamiento de polvo durante el llenado/vaciado de la caja, y que deberán ser mantenidas en buen estado de conservación).

Esta medida se aplicará en todas las actividades que componen el Proyecto y que conlleven transporte de materiales y/o residuos. Para ello, se tendrá en cuenta que la emisión de polvo podría variar considerablemente de un día a otro, dependiendo del nivel de actividad, las operaciones concretas y la meteorología.

Cabe señalar la presencia de amianto en la cubierta de fibrocemento de la Sección de Cambio de Ión de la planta TAC, que deberá ser retirada, por lo que se elaborará un Plan de Trabajo por Riesgo de Amianto de conformidad con lo establecido en la legislación vigente, y que deberá ser aprobado previamente por el órgano competente al respecto. Los trabajos de retirada deberán ser efectuados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto).

Durante los trabajos de retirada de materiales con amianto se seguirán escrupulosamente las medidas preventivas contempladas en el Plan de Trabajo para limitar la generación y dispersión de las fibras de amianto en el ambiente. Entre otras se podrán considerar las siguientes:

- Delimitar, en la zona de trabajo, áreas de acceso restringido conforme a la potencialidad de riesgos que se le asignen.
- Se humectará toda la cubierta previamente con un encapsulante para evitar el desprendimiento de fibras en caso de rotura de las placas. Se humectará continuamente durante la ejecución del trabajo.
- Se evitará en todo momento la fractura de las placas desmontándolas de una en una.
- Las fibras de amianto que puedan producirse se eliminarán mediante un sistema de captación por extracción, provisto de filtros de alta eficacia para partículas (HEPA).
- Todos los equipos y herramientas de trabajo utilizadas serán limpiadas cada vez que finalicen los trabajos. Los que no se puedan humedecer, se limpiarán en seco.
- Los elementos desmontados serán macroencapsulados con plástico de galga 400 antes de su transporte.

Tabla 72. Caracterización de la medida de "Prevención de la generación de nubes de polvo y partículas"

Especificación de la medida:	Minimización de la generación de nubes de polvo y partículas
Efecto que se pretende evitar:	Contaminación atmosférica, depósito de tierras y materiales finos sueltos sobre la vegetación circundante, generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente, enturbiamiento de las aguas, afección a la fauna del área, deterioro de espacios naturales, disminución de la visibilidad en viales próximos
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Toda la zona de tránsito y movimiento de vehículos y maquinaria. También se aplicará esta medida a las instalaciones auxiliares y zonas de acopios temporales. Sección de Cambio de Ión de la planta de TAC
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.1.3. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

De conformidad con lo establecido en el Capítulo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, y en los artículos 15, 16 y 34 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León, la prevención de la contaminación acústica se realizará a través de una adecuada selección de vehículos, equipos y maquinaria a utilizar en los trabajos:

- Los vehículos de motor en circulación deberán corresponder a tipos previamente homologados en lo que se refiere a niveles sonoros de emisión admisibles, de acuerdo con la reglamentación vigente, por aplicación del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas directivas comunitarias, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, y del Decreto 1439/1972, de 25 de mayo, de homologación de vehículos automóviles en lo que se refiere al ruido por ellos producido.
- Todos los vehículos a motor deberán tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones. El valor límite del nivel de emisión sonora LAFmax de un vehículo a motor o ciclomotor en circulación se obtendrá sumando 4 dB(A) al nivel de emisión sonora que figure en su ficha de homologación correspondiente al ensayo a vehículo parado de acuerdo con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Todos los equipos y maquinaria deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y cualquier otra normativa que resulte de aplicación.

Asimismo, de conformidad con lo establecido en el artículo 31 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, en relación con las obras de construcción o derribo:

- No se permitirá la utilización de maquinaria que no se ajuste a la legislación vigente en cada momento o que no sea utilizada en las condiciones correctas de funcionamiento.

- Los sistemas o equipos complementarios utilizados deberán ser los técnicamente menos ruidosos posible y su utilización será la más idónea para evitar la contaminación acústica.

- Los responsables de las obras deberán adoptar las medidas más adecuadas para evitar que los niveles sonoros que se generen, excedan de los límites fijados para el área acústica en que se realicen. A estos efectos, entre otras medidas, se encapsulará la máquina sonora, se instalarán silenciadores acústicos, y se realizarán determinados trabajos en el interior de los edificios, si fuera posible.

- Cuando se efectúe la evaluación de los niveles sonoros en el exterior se realizará a 5 metros de distancia de la ubicación de la obra o en el exterior del recinto afectado por la obra, y en ningún momento podrán sobrepasarse los 90 dB(A).

- En supuestos de urgencia o cuando por razones técnicas resulte imposible cumplir los valores límite de niveles sonoros que sean aplicables, se podrá solicitar de forma motivada al Ayuntamiento, la suspensión provisional del cumplimiento de los mismos durante el menor tiempo posible. Se deberá dar cumplimiento a las condiciones que se establezcan en la resolución por la que se otorgue la suspensión provisional solicitada (como el horario, la duración, el periodo de actuación, la maquinaria autorizada, la forma en que el responsable de la obra deberá comunicar a la población más afectada el contenido de la resolución, etc.).

Para asegurar el cumplimiento de lo anteriormente expuesto, además de la medición de los niveles sonoros, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Previamente a la entrada de cualquier vehículo, equipo o maquinaria en la obra, se deberá comprobar que disponen de todas las licencias y autorizaciones necesarias vigentes, y que han pasado las inspecciones técnicas obligatorias que procedan en cada caso.

- Se deberán comprobar las fechas de vencimiento de licencias, autorizaciones e inspecciones periódicas obligatorias de todos los vehículos y maquinaria que vayan a intervenir en las obras. En caso de que esas fechas sean anteriores a la finalización de su utilización en la obra, se deberán articular los mecanismos necesarios para garantizar que las licencias, permisos e inspecciones obligatorias sean renovadas o actualizadas antes de su vencimiento. En caso contrario, se deberán sustituir por otros vehículos y maquinaria con sus permisos, licencias o inspecciones técnicas obligatorias en regla.

- Los ruidos y sus efectos sobre personas y animales del entorno podrán prevenirse mediante un mantenimiento regular de la maquinaria y equipos móviles y con el aislamiento necesario de la maquinaria y sus correspondientes silenciadores, en caso de disponer de ellos.

Con estas medidas se pretende minimizar las molestias que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar sobre los potenciales receptores (población y fauna). En todo caso, se garantizará el cumplimiento del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Tabla 73. Caracterización de la medida de "Prevención de la contaminación acústica"

Especificación de la medida:	Elección de equipos y maquinaria de obra que cumplan la normativa vigente. Comprobación de los permisos e inspecciones técnicas obligatorias de la maquinaria y vehículos, de forma previa a los trabajos y asegurar su vigencia durante toda la duración de los mismos. Adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipos. Encapsulamiento o instalación de silenciadores en los equipos y maquinaria más ruidosos.
Efecto que se pretende evitar:	Contaminación atmosférica, niveles de ruido y vibraciones, molestias a la fauna y a la población
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Parque de maquinaria y equipos utilizados.
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.4 CONTROL DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Durante las operaciones habituales de mantenimiento en obras (cambios de aceite, reparaciones, lavado, repostaje, etc.) de la maquinaria, pueden producirse derrames de líquidos que, a su vez, potencialmente pueden llegar a contaminar tanto los suelos como las aguas superficiales y subterráneas.

Por ello, el mantenimiento se realizará en talleres autorizados siempre que sea posible. En caso de hacerse en la obra, se llevará a cabo en zonas preparadas al efecto, alejadas de los cursos de agua, impermeabilizadas, a ser posible bajo cubierta, y con sistemas de recogida de derrames (arquetas ciegas, fosos, etc.) y/o medios absorbentes (trapos, sepiolita o similar). Se pondrán todo tipo de impedimentos para evitar las fugas de lixiviados.

Los residuos generados en el mantenimiento se almacenarán y gestionarán adecuadamente a través de gestor autorizado y conforme a la legislación vigente.

Tabla 74. Caracterización de la medida de "Control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria"

Especificación de la medida:	Centralización de las operaciones relacionadas con la maquinaria (mantenimiento, aparcamiento, lavado, reparación, etc.) en un lugar específico preparado al efecto en el parque de obra o externalización de estas.
Efecto que se pretende evitar:	Contaminación de suelos y aguas.
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Parque de maquinaria.
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.5. CONTROL DE LOS ACOPIOS TEMPORALES

Respecto a los diferentes acopios previstos, tanto de materiales (tierra vegetal a reutilizar, materiales de excavación para su reutilización como relleno, materiales de préstamo, etc.), como de residuos (convencionales o radioactivos y dentro de estos últimos, impactados o no impactados), si se diera el caso, se efectuará una elección adecuada de las zonas de acopio teniendo en cuenta el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Se mantendrán el mínimo tiempo posible.
- Se localizarán en zonas protegidas del viento, especialmente en el caso de materiales pulverulentos.
- Se localizarán, preferentemente, sobre solera de hormigón o superficies impermeabilizadas.
- Siempre que sea posible, se ubicarán bajo cubierta o, en su defecto, se cubrirán con lámina plástica, lonas o similar para protegerlos de la acción del viento y prevenir la posible generación de lixiviados por efecto de la lluvia.
- Se ubicarán de manera que impida cualquier riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto por escorrentía, erosión, infiltración u otros mecanismos sobre las aguas superficiales o subterráneas.
- Se mantendrán señalizados, iluminándolos cuando sea necesario.

- Se limitará su altura para evitar su caída.
- Se revisará su estado, sus cubrimientos y señalización y/o iluminación, en su caso, periódicamente, y se repondrá a su correcto estado, si fuera necesario.

Tabla 75. Caracterización de la medida "Control de los acopios temporales"

Especificación de la medida:	Elección adecuada de zonas de acopio, acondicionamiento, señalización, cubrimiento y revisión periódica de las mismas y de los propios acopios
Efecto que se pretende evitar:	Contaminación atmosférica, depósito de tierras y materiales finos sueltos sobre la vegetación circundante, enturbiamiento de las aguas superficiales, contaminación de suelos y aguas subterráneas, molestias a la población y a la fauna del área, deterioro de espacios naturales, disminución de la visibilidad en viales próximos
Actuación en la que se aplica la medida:	Durante toda la obra
Zona espacial de aplicación:	Zonas de acopio
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.6 GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar directa o indirectamente afectada por las diferentes actividades y las que vayan a ser ocupadas por los elementos auxiliares de obra (campo de maquinaria, zonas que vayan a ser destinadas a acopios temporales, etc.), si éstas no se localizan sobre áreas pavimentadas, para su posterior utilización en los procesos de restauración.

La tierra vegetal se mantendrá en cordones de 2 m de altura máxima para su posterior reposición y, si el tiempo de permanencia de estos acopios es superior a 6 meses, se procederá a su abonado y siembra con leguminosas para mantener sus características productivas.

En todas las actuaciones se seguirán las indicaciones que aparezcan al respecto en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Esta medida se considera de especial importancia para favorecer el rebrote de la vegetación autóctona, por lo que se prestará especial atención tanto a su retirada como a su conservación.

Tabla 76. Caracterización de la medida de "Gestión de la tierra vegetal"

Especificación de la medida:	Retirada, acopio y conservación del horizonte más fértil de los suelos afectados por los trabajos, para su posterior extensión en la capa superficial en obra o en tareas de restauración e integración paisajística
Efecto que se pretende evitar:	Pérdida de nutrientes de los suelos y, por tanto, de la productividad de los mismos, eliminación de la vegetación
Actuación en la que se aplica la medida:	Desbroce
Zona espacial de aplicación:	Zona del Recinto de Confinamiento, nuevas zonas de extracción de arcosas y/o rañas y otras zonas ocupadas por los elementos auxiliares de obra.
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.1.7 CONTROL DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES

Con el fin de minimizar la generación de residuos durante el desmantelamiento de las instalaciones, y evitar la posible contaminación derivada de una incorrecta gestión de estos, es necesario adoptar una serie de medidas encaminadas a la optimización de dicha gestión que eviten efectos ambientales negativos.

Por la naturaleza de los materiales procesados en la planta Quercus para la fabricación de concentrados de uranio, parte de los materiales residuales y residuos implicados en su desmantelamiento están clasificados como residuos radiactivos y deben gestionarse de manera segura para proteger a los trabajadores, al público y al medio ambiente de los

potenciales riesgos y efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, garantizando que no sean evacuados por vías convencionales.

Así pues, las medidas para la optimización de la gestión de los residuos industriales están condicionadas por los residuos radiactivos implicados en el desmantelamiento y los requisitos establecidos en la normativa que específicamente les aplica, en cuanto a clasificación, vías de gestión y control.

Los principios que orientan la gestión de los residuos radiactivos están recogidos en la Guía de Seguridad 9.3 del Consejo de Seguridad Nuclear *"Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares*" y son, principalmente, los siguientes:

- La responsabilidad de la Instalación como productora de los mismos.
- La seguridad y protección radiológica de la gestión interna, de la transferencia a otras etapas de gestión y, en su caso, de la gestión definitiva.
- La trazabilidad de los residuos y de las operaciones de gestión de los mismos.
- El conocimiento y el control del flujo de los residuos y la evolución de sus características fisicoquímicas y radiológicas.
- Dentro de lo razonablemente posible desde el punto de vista técnico y económico, la reducción al máximo de las cantidades de residuos generados y evacuados y la valorización de los materiales residuales.

Para las fábricas de concentrados de uranio, como es la planta Quercus, la aplicación de algunos de estos principios está determinada por las características de los residuos generados (volúmenes producidos, contenidos radiactivos, radionucleidos presentes, etc.) y las opciones de gestión viables, que están, por otra parte, convencionalmente aceptadas e implementadas a nivel internacional. En este contexto, debe señalarse que la entrega de residuos a gestores autorizados no es una opción de gestión, salvo en casos de residuos muy concretos y no característicos de la propia actividad de la Instalación (como es el caso de las fuentes

radiactivas en desuso, por ejemplo), de manera que los residuos radiactivos se gestionan y acondicionan mayoritariamente en el propio emplazamiento.

- **Clasificación de los materiales residuales y residuos**

Según lo anterior, la gestión de los materiales residuales de la Planta Quercus en la Fase I del desmantelamiento, procedentes bien de la operación y de la etapa de Cese definitivo de explotación bien de las propias actividades de desmantelamiento, se realiza de acuerdo con las siguientes consideraciones generales:

- **Procedencia de los materiales: tipo de instalaciones**:

La planta Quercus está formada por las instalaciones de procesado del mineral para la obtención de concentrados de Uranio y las estructuras y sistemas de seguridad o relacionados con la seguridad asociados, así como instalaciones e infraestructuras auxiliares (eléctricas, de instrumentación, almacenamiento de reactivos, etc.). Como instalación radiactiva de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, la planta Quercus está bajo el control regulador radiológico, si bien algunas de sus instalaciones, estructuras, equipos, etc. asociados a la misma tienen otra calificación:

- Se consideran instalaciones convencionales, en general, todas aquellas instalaciones que están fuera de las secciones de proceso y en las que no se han manipulado ni ha habido contacto con sustancias radiactivas, tales como almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso (ácido sulfúrico, amoniaco, etc.); almacenamiento de combustibles (propano o gasoil); instalaciones de aire comprimido, subestaciones eléctricas; etc.

  También se incluyen en este grupo las edificaciones situadas al sur de la Parcela de Proceso, que forman parte de los servicios generales de la Instalación: nave del Taller y Almacén, potabilizadora y depuradora de aguas sanitarias, almacén de testigos,

laboratorio, aparcamiento, oficinas, control de acceso y otros edificios del denominado Conjunto Social, que integran los vestuarios, cuartos de archivo, etc.

- Son instalaciones bajo el control regulador radiológico aquéllas relacionadas directamente con el tratamiento de los minerales de uranio para la obtención de concentrados, que se han desarrollado en zonas de proceso de la Planta Quercus y/o que han supuesto la manipulación o el contacto con las sustancias radiactivas implicadas en el proceso (minerales, soluciones fértiles, extractos acuosos, concentrados, etc.) y que, por tanto, están o pueden estar contaminadas en mayor o menor grado:

    - Los equipos, infraestructuras, elementos de obra civil, instrumentación, etc. de las secciones de Proceso Químico (Lixiviación dinámica, Lavado en Contracorriente, Clarificación, Extracción con disolventes, Precipitación, Caustificación, Secado, Envasado, Almacén de Concentrados y Neutralización) y de la etapa de Cambio de Ión de la sección TAC de tratamiento de aguas.
    - La Era de Lixiviación estática y sus balsas, bombas, tuberías, etc. para la gestión de las soluciones fértiles (recogida, almacenamiento, trasvase…).
    - La Barrera Final de Confinamiento.
    - Las instalaciones auxiliares de protección contra incendios, eléctricas, almacenamiento de reactivos, etc. ubicadas en el interior de las secciones de proceso (detectores, extintores, cuadros eléctricos, depósitos, etc.).

- **Residuos y materiales residuales: tipo y destino**

Las instalaciones, equipos, componentes y/o materiales para los que no está previsto ningún uso posterior, se consideran “residuos”. A su vez, la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 54/97, de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico, define como "residuo radiactivo" *cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los*

establecidos por el Ministerio de Industria y Energía, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

De acuerdo con ello, se distinguen dos grupos de residuos con alternativas de gestión diferentes:

- Los residuos o materiales residuales que procedan de actividades o instalaciones convencionales se gestionarán directamente por vías convencionales sin necesidad de ningún tipo de autorización radiológica, si bien siempre se verificará su estado radiológico antes de su envío a destino, conforme a su naturaleza y la normativa que le aplique. Los residuos de construcción y demolición convencionales se gestionarán de conformidad con lo establecido en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante EGRCD), incluido en el Proyecto General de Desmantelamiento, redactado para dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

  Entre los residuos convencionales se encuentran tanto residuos peligrosos como no peligrosos, entre los que se pueden citar: aceites usados, absorbentes y materiales de filtración contaminados, residuos de equipos eléctricos y electrónicos, residuos de construcción y demolición (hormigón, madera, vidrio, plásticos, materiales metálicos, materiales con amianto, etc.), todos ellos procedentes de las instalaciones convencionales.

  En caso de que se pretenda la utilización de los residuos de construcción y demolición convencionales de carácter no peligroso como material reafirmante en el extendido de las tortas de neutralización depositadas en la era de lixiviación y/o en el dique de estériles de proceso, deberá darse cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 9 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre actividades de valorización de residuos de construcción y demolición en la obra en la que se han producido. Las actividades de valorización de

residuos se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

- Por su parte, los que procedan de las actividades bajo control regulador radiológico se considerarán "residuos radiactivos" y su gestión se realizará de acuerdo con ello. Los residuos radioactivos se excluyen del ámbito de aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se prevé que la mayor parte de los materiales generados sean residuos radiactivos, con mayor o menor contenido radiactivo dependiendo de su origen (etapa de proceso, material, etc.), naturaleza, etc.

Dentro de este grupo se distinguirán los materiales residuales impactados y los no impactados. Según se establece en la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-31, de 26 de julio de 2011, sobre los criterios aplicados para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares, un material no impactado es aquel para el que no existe posibilidad razonable de contener niveles de radiactividad superiores a los niveles del fondo radiactivo natural inherente al material, por lo que se admite su gestión por vías convencionales. Los criterios para la clasificación de los mismos, en lo que sea de aplicación a la Planta Quercus, se realizará conforme a un procedimiento específico de protección radiológica sobre la gestión de material residual en las zonas de residuos radiactivos, de conformidad con lo señalado en el Plan de Gestión de Residuos Radioactivos.

Los residuos radiactivos generados durante la explotación (etapa productiva o de Cese Definitivo de Explotación) y/o el desmantelamiento de la Planta Quercus (Fase I) que sean materiales impactados se depositarán de forma definitiva en los siguientes emplazamientos:

- Recinto de Confinamiento, que, como ya se ha indicado, quedará integrado en el conjunto de la Era reconfigurada cubierto con una multicapa de protección.
- Era de Lixiviación estática, que será estabilizada y clausurada in-situ.
- Dique de estériles, cuyo desmantelamiento se abordará en una fase posterior.

Entre los materiales que se gestionarán como residuos radioactivos y se depositarán en el Recinto de Confinamiento se pueden citar: residuos metálicos, material eléctrico y electrónico, materiales granulares, materiales plásticos y otros que se generen en las instalaciones bajo el control regulador.

Los residuos de demolición de obra civil impactados se depositarán, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también en la Era de lixiviación para facilitar la ejecución de las obras de reconfiguración y mejorar la estabilidad final, o en el Dique de estériles hasta su acondicionamiento final, como capa de regulación en ambos casos. Los suelos contaminados impactados podrán depositarse en los tres destinos indicados anteriormente, dependiendo de la situación, avance y condicionantes de la obra.

Los materiales residuales no impactados se gestionarán, en general, junto con los materiales residuales impactados por cuestiones prácticas y de operatividad. Sin embargo, en algunos casos concretos (como, por ejemplo, elementos de obra civil con amianto,) se prevé gestionarlos por vías convencionales, según su naturaleza y características, pero siempre de acuerdo con los procedimientos de protección radiológica aplicables para su categorización y control radiológico conforme a los requisitos de la citada instrucción IS-31 del CSN.

Las fuentes radiactivas en desuso, también consideradas residuos radiactivos, se entregarán a un gestor autorizado (ENRESA), una vez obtenido el permiso preceptivo.

- **Equipos reutilizables: tipo y destino**

Aunque la mayor parte de las instalaciones, equipos, componentes de equipos, etc. implicados en el desmantelamiento se consideren residuos, también se prevé que algunos de ellos vayan a ser usados posteriormente y, por lo tanto, se consideren "reutilizables". También para ellos, se establecen dos alternativas para su uso posterior en función de su procedencia:

- Las instalaciones, equipos o componentes de equipos procedentes de las actividades convencionales podrán ser reutilizados, tanto dentro como fuera de la Instalación, sin ninguna restricción desde el punto de vista radiológico. No obstante, y como en el caso de los materiales residuales convencionales, se verificará su estado radiológico para comprobar la ausencia de contenido radiactivo.

- Las instalaciones, equipos o componentes de equipos bajo control regulador radiológico podrán reutilizarse de forma directa, tanto en el interior como en el exterior de la Instalación, si presentan unos niveles de contaminación superficial inferiores a los límites establecidos en los documentos oficiales del desmantelamiento. Si se superan dichos límites, se considerarán "materiales contaminados" y será preciso descontaminarlos hasta valores inferiores a los mismos. En caso de no alcanzarse estos niveles de descontaminación, se considerarán "residuos radiactivos" y se gestionarán como tales.

- **Materiales desclasificables: tipo y destino**

Se entiende por desclasificación de materiales residuales la actuación administrativa mediante la cual determinados materiales residuales con contenido radiactivo, generados en las instalaciones nucleares o radiactivas, pueden ser gestionados como residuos convencionales sin necesidad de un posterior control radiológico.

En la gestión de los materiales residuales con bajo contenido radiactivo implicados en la Fase I del desmantelamiento no se contempla de manera generalizada la desclasificación de las diferentes corrientes como vía de gestión.

Gestión de los residuos radiactivos

De acuerdo con la mencionada Guía de Seguridad 9.3, las posibles modalidades de gestión de los residuos se clasifican en varios niveles, aunque tienen una aplicabilidad limitada en el caso de la planta Quercus, dadas las características singulares de las fábricas de concentrados de uranio (como ya se ha apuntado), de las propiedades de los radionucleidos presentes (por ser de origen natural, emisores alfa de largos periodos de semidesintegración, tener bajas concentraciones, etc.) y de los volúmenes y naturaleza de los residuos de proceso producidos, lo que determina que la totalidad de estos residuos, junto con la mayor parte de los materiales residuales con contenido radiactivo afectados por el desmantelamiento de estas instalaciones, se gestionen en el propio emplazamiento.

Para asegurar que los materiales se gestionan correctamente de acuerdo con la alternativa seleccionada para cada corriente o tipo, se establecen las siguientes medidas de control:

- Elaboración de *Fichas de materiales residuales*, para cada uno de los tipos de residuos y materiales residuales: en las fichas, que deben mantenerse actualizadas a lo largo del desmantelamiento, se incluirán datos relativos a lugar de origen, características físicas y químicas (estado físico, principales componentes químicos, pH, densidad, etc.), características radiológicas (actividad isotópica, composición isotópica, etc.), volumen anual medio que se genera y previsiones o inventario, modalidades de gestión implantadas, etc.

- Elaboración de *Esquemas de los procesos completos de la gestión* de los distintos tipos de residuos radiactivos, como parte de la documentación del control de los materiales residuales a realizar durante la ejecución de los trabajos de desmantelamiento, indicando

el origen del residuo (materia, operación, instalación, modo operativo, etc.) y los procesos implicados en la gestión (almacenamiento, acondicionamiento, etc.).

- La división de las instalaciones en zonas de residuos (convencionales o radiactivos) en función de la posibilidad real o potencial de que los equipos y materiales asociados a dichas instalaciones estén contaminados, con el consiguiente riesgo de dispersión de las sustancias radiactivas.

- La secuenciación de los trabajos preparatorios y los propios del desmantelamiento de forma que se evite en lo posible el contacto de elementos convencionales con elementos contaminados, así como el incremento de contaminación de los equipos potencialmente reutilizables.

- El control radiológico de todos los equipos, elementos, etc., comprobando su estado radiológico y la ausencia, o grado, de contaminación, según el caso, lo que determinará las actuaciones posteriores.

- El establecimiento de procedimientos emitidos al efecto para la ejecución de las actuaciones técnicas y administrativas relacionadas con la gestión de los materiales residuales, en general, y de los residuos radiactivos, en particular. Dichos procedimientos abarcarán desde los criterios para realizar una correcta caracterización y segregación de los mismos y su disposición en lugares adecuados, hasta su retirada definitiva y su gestión final en función de su clasificación. Asimismo, estos procedimientos establecerán las responsabilidades, requisitos fijados, precauciones a tomar en caso necesario, así como los formatos para el registro de las medidas y actuaciones realizadas, identificando aquéllos que se consideren registros de calidad. El listado preliminar de los procedimientos previstos se recoge en el Plan de Gestión de Residuos Radioactivos.

- Realización de controles e inspecciones rutinarias de todas las fases que abarque la gestión de los materiales residuales y los residuos radiactivos, siendo, además,

supervisadas a través de auditorías internas, para verificar el cumplimento de los protocolos y los requisititos establecidos.

Para asegurar la trazabilidad de todos los materiales desmantelados, su control radiológico y movimientos y destino de los mismos, las actividades estarán debidamente documentadas y controladas mediante:

- Fichas de control radiológico
- Inventarios
- Órdenes de transporte de origen, de recepción, de almacenamiento intermedio, de salida de las instalaciones, etc.

Estos documentos se considerarán registros de calidad y, como tales, estarán sujetos a requisitos de control (integridad, autenticidad, no repudio, inteligibilidad, protección contra alternaciones o falsificaciones), soportes (capacidad de recuperación y reproducción), periodos de archivo, etc.

Medidas de optimización de gestión de los residuos industriales

En la definición de medidas para optimizar la gestión de los residuos industriales, de manera que se minimicen los impactos, tanto desde el punto de vista medioambiental como radiológico, intervienen directamente los criterios que aplican a la gestión y control de los residuos radiactivos.

A continuación, se recogen las medidas adoptadas para reducir los impactos derivados de las operaciones del desmantelamiento que impliquen manipulación, limpieza, segregación, transporte, almacenamiento, etc. de los residuos industriales:

- Durante el desmantelamiento, se seguirá una secuencia en la retirada de los equipos e infraestructuras tal que evite la generación de nuevos residuos o de residuos más peligrosos por contaminación o mezcla, así como la generación de nuevos residuos

por daños a materiales, infraestructuras o equipos que podrían haber sido reutilizados tanto dentro como fuera de las instalaciones, bajo control regulador radiológico o fuera del mismo. Dicha secuencia implicará:

1º.- Desmontaje de los materiales fuera del control regulador.

2º.- Desmontaje de los equipos o componentes a reutilizar.

3º.- Desmontaje de los equipos y estructuras residuales bajo el control regulador.

- Se elaborará una lista de los equipos, u otros elementos de las zonas de residuos radioactivos, que se consideren potencialmente reutilizables por su estado inicial, función, etc., para tenerlos identificados previamente y, así, planificar los trabajos de desmontaje. Para evitar que los materiales reutilizables sean dañados durante el desmantelamiento, se desmontarán en primer lugar y se procederá a caracterizarlos radiológicamente para determinar el grado de contaminación y la necesidad de descontaminarlos antes de depositarlos en la zona de acopio prevista al efecto.

- También se planificarán los trabajos para identificar los residuos radiactivos que, a priori, se consideren como no impactados para proceder a su categorización, aplicando el procedimiento específico de protección radiológica, realizando su control radiológico, desmontaje, retirada, etc. según proceda, para su gestión por vías convencionales.

- Finalmente, se desmontarán los equipos, estructuras, etc. de las zonas de residuos radioactivos para los que no se prevé ningún uso y que se gestionarán como residuos radiactivos.

- Se definirán las zonas de acopio y rutas de transporte, minimizando en la medida de lo posible los movimientos y traslados de residuos, tanto dentro como fuera de las

instalaciones, al objeto de minimizar posibles derrames o dispersión de la contaminación radiológica.

- El transporte de los residuos se hará en cada caso utilizando el medio más adecuado al material a transportar.

- Se evitará la sobrecarga de cualquier medio de transporte de residuos.

- Se habilitarán zonas de acopio de residuos diferenciadas según su naturaleza, separando especialmente los residuos bajo control regulador radiológico, de los residuos fuera de este control regulador, y de éstos, los peligrosos de los no peligrosos.

- El Recinto de Confinamiento destinado a la disposición final de los residuos procedentes del desmantelamiento deberá impermeabilizarse para garantizar la protección de los suelos y las aguas subterráneas frente a la contaminación. El diseño de la impermeabilización se ajustará a lo definido en el Proyecto, garantizando el almacenamiento y confinamiento de los materiales a largo plazo.

- Las zonas de almacenamiento de residuos deberán estar alejadas de fuentes de calor u otras que puedan provocar igniciones o explosiones y estarán bien señalizadas e iluminadas para evitar el choque de vehículos y maquinaria contra los residuos. Deberán ubicarse en un lugar de fácil acceso, de forma que puedan acceder los camiones de transporte para su retirada, procurando que se sitúen a la vez alejados de arquetas, sumideros y desagües de aguas residuales.

- Los residuos peligrosos que se prevé generar son luminarias, baterías de vehículos y algún RAEE. Dicho residuos se almacenarán en contenedores diferenciados, herméticamente cerrados y correctamente señalizados. Cuando se trate de residuos líquidos, deberán contar con un cubeto para la recogida de las posibles fugas y

pérdidas de los envases. El tiempo máximo de almacenamiento de estos no podrá ser superior a 6 meses.

- Se priorizará la reutilización y valorización sobre otras formas de gestión. Según se ha indicado anteriormente, se procederá al picado de los pilares y estructuras de hormigón no contaminados para el acondicionamiento de los lodos previo a su depósito en la Era de lixiviación o bien se depositarán en el dique de estériles.

- Los residuos que se gestionen externamente serán transportados, tratados y/o eliminados por gestores autorizados específicamente para el residuo y operación de gestión prevista de que se trate, guardando la documentación acreditativa que se genere de acuerdo con la normativa vigente.

- Se garantizará la trazabilidad de todos los residuos generados mediante órdenes de transporte y recepción o salida.

- Se ha incluido en el Proyecto de desmantelamiento el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de los residuos convencionales generados durante las actividades correspondientes al desmantelamiento de la Planta Quercus, así como el correspondiente Plan de Gestión de Residuos Radiactivos.

- Los residuos con contenido en amianto serán gestionados en vertedero autorizado de conformidad con lo dispuesto en la legislación vigente. Su retirada deberá ser realizada por una empresa autorizada, previa aprobación por parte del organismo competente del correspondiente Plan de Trabajo específico para la manipulación y eliminación de residuos con amianto.

- Se registrará cualquier incidencia constatada por el titular respecto a la clasificación de zonas de residuos y se analizará dicha incidencia con el fin de determinar si

impacta, y en qué medida, en las líneas de defensa implantadas. Cualquier incidencia que cuestione la clasificación de una zona de residuos convencionales (descubrimiento de contaminación, incidente que conduzca a una dispersión de contaminación, etc.), conducirá a la suspensión de la salida de materiales como residuos convencionales de esta zona hasta que se hayan analizado las causas de la incidencia y se hayan establecido las correspondientes actuaciones correctoras. Se notificará al CSN, en la información periódica, la ocurrencia de tales sucesos, así como las medidas y actuaciones emprendidas.

Tabla 77. Caracterización de la medida "Control de la generación y gestión de residuos industriales"

Especificación de la medida:	Minimizar la generación de residuos industriales generados en el desmantelamiento, minimizar la contaminación de materiales y residuos convencionales y garantizar la correcta gestión de los mismos, priorizando su reutilización y valorización.
Efecto que se pretende evitar:	Contaminación de suelos, alteración de aguas superficiales y subterráneas, riesgo de incendio y molestias a la población.
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento.
Zona espacial de aplicación:	Zonas auxiliares.
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta.
Eficacia esperada:	Muy alta.

10.2.1.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

El emplazamiento de estudio se localiza en una zona de riesgo bajo de incendio. A pesar de ello, cuenta con un Plan de Protección Antiincendios a tener en cuenta durante la ejecución del proyecto.

Se valorará la necesidad de incluir las actuaciones previstas en este Plan cuya finalidad será la de la la prevención de incendios que puedan tener como origen los trabajos de desmantelamiento y estaría de acuerdo e integrado con el Plan de Emergencia Interior del Proyecto de desmantelamiento.

Para la ejecución del proyecto se tendrán en cuenta, entre otras específicas de la instalación, las siguientes medidas:

- Medidas preventivas y de seguridad para incendios
- Actuación en caso de emergencia

Medidas preventivas y de seguridad para incendios

Durante la ejecución de los trabajos queda prohibido:

- Encender fuego para cualquier uso en la época de máximo riesgo o en la época que en su momento se defina.
- Arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible (papeles, plásticos, vidrios y otros tipos de residuos o basuras).

Como medidas preventivas de incendios, se establecen las siguientes normas de seguridad:

- Mantener los caminos limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Mantener limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores o equipos eléctricos o de explosión.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y una faja de seguridad, alrededor del emplazamiento que tendrá una anchura mínima de 5 m.
- Se dispondrá de extintores de agua y reserva de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona. Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo además contar con extintores de espuma o gas carbónico.
- Se dotará de una franja de seguridad de 15 m de anchura mínima, libre de residuos, y de vegetación seca, a las instalaciones auxiliares de obra.
- Se realizarán cursos formativos de actuación en caso de incendios.

En todo caso, cuando se utilice en la ejecución de los trabajos maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genere o pueda generar fuego, deflagración, chispas o descargas eléctricas durante la época de peligro alto de incendios forestales (fijada por la Junta de Castilla y León anualmente en función de las características meteorológicas y vegetativas, para este año 2024, del 12 de junio al 12 de octubre del 2024, de acuerdo con lo estipulado en la Orden MAV/527/2024, de 29 de mayo, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León), se solicitará autorización al Servicio Territorial de Medio Ambiente en Salamanca.

Actuación en caso de emergencia

De cara a la comunicación de aviso de incendio, se ejecutará lo indicado en el Plan de Protección Contra Incendios existente.

Tabla 78. Caracterización de la medida de "Prevención de incendios"

Especificación de la medida:	Medidas para la prevención de incendios
Efecto que se pretende evitar:	Eliminación de la vegetación, incremento del riesgo de erosión, afección a la fauna, impacto paisajístico, contaminación atmosférica.
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	En todo el emplazamiento, además de en los accesos del mismo.
Viabilidad de la ejecución:	Muy Alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.1.9 LIMITACIÓN DE LA ELIMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN

La eliminación de la vegetación para llevar a cabo las actuaciones previstas en el proyecto será relativamente reducida al localizarse el mismo en un emplazamiento altamente transformado, con poca diversidad de especies arbóreas.

Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras, manteniéndose al máximo la vegetación nativa.

Siempre que sea posible, se favorecerá la poda de árboles antes que la tala y se limitará la superficie a desbrozar o de retirada de árboles mediante señalización.

Se tiene previsto realizar las siguientes acciones:

- Retirada de encinas existentes en la zona del Recinto de Confinamiento en la operación de desbroce previo a la construcción del recinto y en la zona de ampliación de la Era de lixiviación.
- Retirada de encinas existentes en la zona de extracción del material de aporte.

Con relación a las zonas de extracción de materiales de aporte, se recurrirá siempre inicialmente a zonas de préstamo ya abiertas en el emplazamiento, donde la vegetación ya haya sido retirada.

En aquellos casos en los que sea inevitable la retirada de encinas, se obtendrán las licencias o autorizaciones necesarias correspondientes previamente a la ejecución de la tala y la extracción de los tocones, vigilando que no se realicen más desbroces ni talas de los requeridos por el proyecto. Se realizará un consumo propio de estas encinas en la instalación como biomasa vegetal para conformar los tecnosoles a utilizar en los procesos de recuperación de terrenos afectados.

Si los trabajos de retirada de las especies arbóreas se realizaran durante la época de peligro alto de incendios forestales, se utilizará maquinaria o equipos cuyo funcionamiento no genere o no pudiera generar fuego, deflagración, chispas o descargas eléctricas, se solicitará autorización al Servicio de Medio Ambiente de Salamanca.

Tabla 79. Caracterización de la medida de "Limitación de la eliminación de la vegetación"

Especificación de la medida:	En las áreas donde existen hábitats de interés comunitario, antes de acometer las obras, se localizarán, protegerán y señalizarán las zonas de trabajo y a preservar, tanto en los accesos a utilizar como en las zonas adyacentes a las actuaciones a ejecutar. Se preservará la cobertura original del suelo en la medida de lo posible. Se protegerán las encinas u otros elementos arbóreos para evitar daños a los ejemplares que no van a ser podados/talados.
Efecto que se pretende evitar:	Compactación de suelos, incremento del riesgo de erosión, pérdida de cobertura vegetal, reducción de hábitats.
Actuación en la que se aplica la medida:	Desbroce y retirada de ejemplares arbóreos
Zona espacial de aplicación:	Recinto de Confinamiento y préstamos
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.1.10 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

En el caso de las aves, se tratará de proteger todas aquellas zonas susceptibles de ser empleadas como lugares de nidificación (especialmente en el caso de la cigüeña negra), aunque este hecho se considera poco probable.

Para ello, previo a la realización de las obras, un técnico supervisará la no presencia de nidos de estos ejemplares en las inmediaciones del área de actuación. En caso de que estos sean identificados, se limitarán las actividades que generan más molestias (excavaciones, hormigonado, etc.) durante el periodo de reproducción y cría (1 de marzo y el 31 de agosto) en un radio alrededor de los nidos identificados), que se acordará con la administración competente y que se establecerá en función del grado de amenaza de las especies identificadas. Estas medidas se encuentran en línea con las medidas 075 y 134 del espacio Red Natura ZEPA ES 0000218 Campo de Argañán en el que tendrán lugar las actuaciones.

Asimismo, se regulará la velocidad de los vehículos y la maquinaria, de manera que, en las áreas de mayor riesgo de molestias a la fauna, ésta no pueda superar la velocidad de 50 km/h aprobada.

No se prevén trabajos nocturnos.

Se tendrá en cuenta en la programación de las obras de mayor ruido o volumen de movimiento de maquinaria, que éstas se realicen fuera de las épocas de cría de los potenciales receptores animales, y especialmente, de aquellos sobre los que exista alguna figura de protección como la cigüeña negra.

Se mantendrá en buen estado la valla perimetral del emplazamiento de cara a minimizar la entrada de fauna en la zona de obras, y se limitará la velocidad, no sólo dentro de la zona de obras, sino también en los accesos al emplazamiento, de cara a evitar atropellos.

Tabla 80. Caracterización de la medida de "Protección de afección a la fauna"

Especificación de la medida:	Identificación de nidos de cigüeña negra u otras especies protegidas en las proximidades del área de actuación. Regulación de velocidad de vehículos y maquinaria, mantenimiento del vallado para impedir la entrada de animales en la obra, realización de trabajos con mucho ruido fuera de las épocas de cría.
Efecto que se pretende evitar:	Alteración de la fauna existente
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Media
Eficacia esperada:	Media

10.2.1.11 CONTROL ADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES Y ENERGÉTICOS

Durante algunas actividades del desmantelamiento, principalmente para el control de polvo en movimientos de tierra y tránsito de vehículos y maquinaria, se producirá un consumo de agua, que procederá del sistema de abastecimiento existente (balsas de aguas limpias del río).

Con objeto de minimizar dicho consumo, y otros que pudieran darse, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Utilizar mangueras con llave de paso a la entrada y a la salida de agua.
- Emplear sistemas difusores para reducir el consumo de agua en las tareas de riego de pasos de vehículos, movimiento de tierras, demoliciones, etc.
- Realizar revisiones periódicas para detectar posibles fugas.

En el caso de los materiales de préstamo se extraerán (arcosas y/o rañas) o adquirirán (gravas) los estrictamente necesarios. En el caso de las arcosas y/o rañas, se programará el volumen de materiales a excavar durante esta fase del desmantelamiento en la construcción del Recinto de Confinamiento y se valorará, previamente a la extracción de arcosas y/ rañas, la posibilidad de reutilización de los materiales excavados, de cara a minimizar los sobrantes y utilizarlos en el mismo emplazamiento, reduciendo así la cantidad de arcosas y/o rañas a extraer.

Respecto al combustible utilizado por maquinaria y vehículos durante los trabajos, se prevé que éste proceda del punto de suministro existente dentro de las instalaciones. El consumo de combustible será controlado a través de los partes que obligatoriamente deben ser cumplimentados en cada suministro.

De cara a la minimización del consumo de combustible, la maquinaria y equipos se someterán a un adecuado mantenimiento, y se tendrá especial cuidado en las operaciones de carga y descarga de combustible y en las operaciones de repostaje para evitar derrames de este.

Tabla 81. Caracterización de la medida de "Control adecuado de los recursos naturales y energéticos"

Especificación de la medida:	Control y minimización de los consumos de recursos naturales (agua, combustible, materiales de préstamo) requeridos por los trabajos
Efecto que se pretende evitar:	Consumo de recursos naturales
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.12 FOMENTO DEL EMPLEO LOCAL

Las actividades contempladas en el proyecto de desmantelamiento suponen una necesidad de mano de obra en los momentos de mayor actividad de aproximadamente 22 personas trabajando simultáneamente

Los trabajos se prolongarán hasta un total de 24 meses más seis meses de trabajos de preparación (para el total de las actuaciones contempladas).

Mediante el fomento del empleo local se pretende incentivar la contratación de trabajadores residentes en el área (especialmente de trabajadores en paro), ya que incidiría de forma directa en una mejora de la economía local, aunque sea de forma temporal, y reduciría los desplazamientos de los empleados a las obras, que podrían de esta manera seguir residiendo en sus domicilios habituales.

Así, durante los trabajos se priorizará la contratación, siempre que sea posible, con mano de obra local y se procederá a la adquisición de materiales y maquinarias y contratación de servicios en los municipios próximos al emplazamiento.

Tabla 82. Caracterización de las medidas de "Fomento del empleo local"

Especificación de la medida:	Facilitar o promover la contratación de mano de obra, servicios y suministros dentro de la zona de actuación y su entorno más próximo.
Efecto que se pretende causar:	Fomentar el empleo y economía local
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Poblaciones cercanas al emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.1.13. CONTROL DE LA SUBCONTRATACIÓN

De cara a minimizar los posibles impactos indirectos derivados de las empresas que se subcontraten para la ejecución de los trabajos de desmantelamiento, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de seleccionar a las empresas a subcontratar:

- Seleccionar siempre empresas que estén legalmente establecidas y que cuenten con todas las autorizaciones (de carácter medioambiental y radiológico) necesarias para la ejecución de los trabajos que específicamente se les encomienden.
- Priorizar la contratación de aquellas subcontratas que dispongan de sistemas de gestión medioambiental o que estén sensibilizadas al respecto y dispongan de registros que así lo demuestren.
- Adquirir el compromiso, por parte de la subcontrata, de cumplir con la legislación medioambiental, incluyendo cláusulas contractuales que especifiquen los acuerdos ambientales (responsabilidad en la gestión de residuos, tareas de limpieza, etc.) de una manera clara para evitar posibles conflictos con la empresa e incluso con otras subcontratas.
- Formar al personal subcontratado en aquellos aspectos ambientales, incluidos los radiológicos, así como de prevención de riesgos laborales específicos de aplicación durante el desarrollo de su actividad.

Tabla 83. Caracterización de la medida de "Control de la subcontratación"

Especificación de la medida:	Verificación de que las empresas subcontratadas sean empresas legalmente establecidas y medioambientalmente responsables.
Efecto que se pretende evitar:	Afección a cualquier variable ambiental por terceros
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.1.14 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

Se ha comprobado, una vez realizados los estudios pertinentes y de acuerdo con la legislación vigente, que en el área afectada por el proyecto no existen indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados, ni tampoco afección directa alguna sobre elementos patrimoniales de carácter etnográfico, no siendo preciso, por tanto, el establecimiento de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias.

No obstante, serán de aplicación los artículos 60 y 124 y siguientes de la Ley 12/2002 y el Decreto 37/2007, respectivamente, referentes a los «hallazgos casuales» durante las actividades de desmantelamiento. Se consideran hallazgos casuales los descubrimientos de objetos y restos materiales que, poseyendo los valores que son propios del Patrimonio Cultural de Castilla y León, se produzcan por azar o como consecuencia de cualquier tipo de remociones de tierra, demoliciones u obras de cualquier otra índole.

En caso de que se produzca un hallazgo casual durante la ejecución de las obras, se paralizarán en el acto los trabajos que se estuvieran ejecutando en esa zona, se adoptarán las medidas necesarias para la protección de los restos hallados y se comunicará inmediatamente el descubrimiento a la Dirección General competente en materia de Patrimonio y Bienes Culturales.

En ningún caso se podrá proceder a la extracción de los hallazgos arqueológicos efectuados a menos que ésta fuera indispensable para evitar su pérdida o destrucción.

Los bienes muebles y restos separados de inmuebles descubiertos podrán entregarse a un museo dependiente de la Comunidad de Castilla y León, según se define en el artículo 12 de la Ley 2/2014, de 28 de marzo, de Centros Museísticos de Castilla y León, para su custodia, teniendo dicha entrega carácter de depósito temporal en tanto en cuanto no se determine su destino final. Hasta entonces al descubridor le serán de aplicación las normas del depósito legal.

Tabla 84. Caracterización de la medida de "Protección del patrimonio histórico-cultural"

Especificación de la medida:	Proteger los objetos y restos materiales con valores propios del Patrimonio Histórico-Cultural que pudieran aparecer fortuitamente en las zonas de actuación.
Efecto que se pretende evitar:	Daños y destrucción del Patrimonio Histórico-Cultural de Castilla y León.
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento, especialmente en las que impliquen excavación de terrenos.
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento, pero especialmente las zonas de excavación.
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Muy alta

10.2.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Se proponen una serie de medidas correctoras desde el punto de vista ambiental, a aplicar con el fin de minimizar los efectos negativos que pudieran generarse como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

Las medidas correctoras aquí descritas serán adaptadas a lo que en su momento recoja la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto, si ésta introduce algún cambio.

Como se ha realizado para las medidas preventivas, en primer lugar, se presenta un listado que sintetiza las medidas correctoras propuestas en el presente EsIA, que serán desarrolladas de forma particular en capítulos posteriores.

Tabla 85. Resumen de las medidas correctoras del proyecto de desmantelamiento

1	Minimización de la generación de ruidos
2	Recuperación geomorfología y edáfica
3	Implantación de vegetación
4	Contención y limpieza de derrames

10.2.2.1 MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RUIDOS

Si las medidas preventivas no son suficientes para la minimización del impacto asociado a los ruidos generados durante el desmantelamiento, se procederá a la instalación de silenciadores en el tubo de escape en aquellos vehículos que, a pesar de cumplir con la normativa, produjeran un nivel de ruido que, por ejemplo, en épocas más sensibles, pudieran afectar a la fauna circundante.

Tabla 86. Caracterización de la medida de "Minimización de la generación de ruidos"

Especificación de la medida:	Garantizar el mínimo impacto auditivo como consecuencia de la ejecución de los trabajos.
Efecto que se pretende corregir:	Elevados niveles de ruido (y vibraciones), molestias a la fauna y a la población
Actuación en la que se aplica la medida:	Movimiento de vehículos y maquinaria
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.2.2 RECUPERACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y EDÁFICA

Los objetivos generales a alcanzar con las medidas que se exponen en este apartado son los siguientes:

- Reducir al mínimo, y de forma permanente, la erosión hídrica en las zonas afectadas por la actividad, evitando la emisión de sedimentos fuera de las mismas.

- Iniciar y favorecer el desarrollo del suelo y la vegetación.
- Crear un paisaje integrado en el entorno.
- Minimizar los costes de mantenimiento de las superficies restauradas debidos a los efectos de la erosión hídrica. Lo que se pretende, en última instancia, es que el mantenimiento sea pasivo.
- Iniciar la recuperación de los servicios ambientales proporcionados por el espacio afectado por la instalación.

Las zonas principales a restaurar en esta fase son: el Recinto de Confinamiento y la Era de Lixiviación Estática, que se restaurarán de forma conjunta, y la Parcela de Proceso. Estas actuaciones forman parte integrante del proyecto de "desmantelamiento" por lo que no se deben considerar medidas correctoras en sentido estricto.

Durante los trabajos de restauración se prestará especial atención en la conformación de terraplenes, explanadas y depósitos de materiales. En todo caso, se evitarán las pendientes elevadas y se estabilizarán los posibles terraplenes y desmontes, para evitar los fenómenos de erosión y mejorar la integración paisajística.

Se contempla la aplicación de tierra vegetal (rañas) en el Recinto de Confinamiento, la Era de Lixiviación Estática y la Parcela de Proceso. Ésta se dispondrá en las zonas que se vayan a restaurar, a fin de devolver al terreno parte de la capacidad nutritiva perdida durante las obras y de favorecer la evolución edáfica hacia un verdadero nuevo suelo.

En las zonas de préstamos en el interior de las instalaciones se procederá a realizar las labores de restauración oportunas cuando se dé por finalizada la extracción o no sean necesarias más arcosas y/o rañas. En zonas de préstamos exteriores (si fuera el caso), al contratar únicamente a empresas legalmente establecidas, se asume que dispondrán de su correspondiente autorización ambiental y que llevarán a cabo medidas para proceder a la restitución del área afectada.

Tabla 87. Caracterización de la medida de "Recuperación geomorfológica y edáfica"

Especificación de la medida:	Adecuación del substrato para su integración ambiental y paisajística al término de las obras
Efecto que se pretende corregir:	Alteraciones del relieve, empobrecimiento edáfico, eliminación de la vegetación, impacto paisajístico
Actuación en la que se aplica la medida:	Movimientos de tierras y maquinaria en la impermeabilización, sellado y/o restauración
Zona espacial de aplicación:	Recinto de Confinamiento, Era de Lixiviación Estática y Parcela de Proceso.
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.2.3 IMPLANTACIÓN DE VEGETACIÓN

Se prevé la revegetación de la Era de Lixiviación y de la Parcela de Proceso con especies herbáceas y arbustivas autóctonas de la zona, intentando de ese modo restituir en lo posible las condiciones originales del terreno a la par que se implanta una cobertura vegetal. En la zona de la Era no se plantarán árboles para evitar dañar las capas de cubierta de la misma. Esta actuación forma parte del proyecto de desmantelamiento.

La plantación y siembra se considera una de las herramientas más eficaces para controlar y prevenir la erosión y la sedimentación de terraplenes y otras intervenciones que se generan producto de la construcción y desarrollo de diferentes actuaciones antrópicas. En el caso del paisaje, la reposición vegetal de las superficies alteradas cumplirá un objetivo ornamental por el efecto beneficioso que supone la presencia de vegetación sobre la apreciación visual del conjunto del paisaje.

La siembra deberá estar constituida por una mezcla de semillas de diferentes especies (gramíneas y leguminosas), de germinación rápida y poco agresivas, junto con otros elementos que facilitarán su protección hasta la germinación y posterior desarrollo.

Después de la experiencia acumulada, se ha comprobado que en la revegetación inicial ha dado buen resultado la siguiente mezcla de especies:

- Centeno: 250 kg/ha
- Veza: 13 kg/ha
- Retama: 1 kg/ha
- Ray- grass: 0,5 kg/ha

Las semillas y plantas procederán de viveros autorizados y se evitará usar plantones y semillas silvestres recolectados sin los correspondientes certificados de calidad, siempre que sea posible.

El calendario de plantación deberá aprovechar al máximo las lluvias estacionales.

En aquellas zonas en las que la inexistencia de infraestructuras subterráneas lo permita, se plantarán y sembrarán preferentemente especies autóctonas de especímenes de porte arbustivo y subarbustivo, características de las etapas más evolucionadas de la sucesión para que sirvan de refugio a la fauna autóctona. En este contexto, el acondicionamiento propuesto consistirá básicamente en la plantación de encinas.

En las zonas de extracción de arcosas y/o rañas no se ha previsto inicialmente su revegetación natural, dado que se ha observado en otras zonas de préstamo, ya cerradas, localizadas en el propio emplazamiento, que éstas se revegetan de forma natural. Se realizará una supervisión de la evolución de dicha revegetación natural y, en caso de no producirse en el plazo de 1 año, se procederá a la revegetación de la zona. En este caso, se ha considerado corregir este impacto mediante la plantación de ejemplares autóctonos en número de 1,2 x nº de ejemplares afectados, resultando en la plantación de 280 encinas repartidas proporcionalmente de acuerdo a las zonas de préstamo (BRV y Fe3).

Los materiales forestales de reproducción a utilizar en la plantación deberán cumplir con lo establecido en el Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León, y su procedencia será conforme al Catálogo vigente que los delimita y determina y demás legislación al respecto.

Tabla 88. Caracterización de la medida de "Implantación de vegetación"

Especificación de la medida:	Reposición de la cubierta vegetal
Efecto que se pretende corregir:	Eliminación de la vegetación, efectos paisajísticos, e indirectamente incremento del riesgo de erosión superficial
Actuación en la que se aplica la medida:	Movimientos de tierras y maquinaria en la impermeabilización, sellado y/o restauración
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.2.4. CONTROL Y LIMPIEZA DE DERRAMES

Durante las operaciones de desmantelamiento se van a realizar movimientos y vaciados de tanques y tuberías, manipulación de productos y residuos peligrosos, etc. Durante esos trabajos pueden producirse derrames accidentales de sustancias peligrosas industriales en zonas sin pavimentar.

Esta medida implica la disposición en obra de medios de contención y limpieza de derrames, y su empleo lo más rápidamente que sea posible al objeto de limitar al máximo la expansión del derrame tanto en superficie como en profundidad, minimizando el volumen de suelo afectado y evitando, así, que la sustancia derramada alcance las aguas subterráneas o superficiales próximas.

En caso de que deba contenerse el vertido mediante el uso de un producto absorbente, la mezcla resultante del absorbente con el residuo se gestionará de acuerdo con la naturaleza

de este último. Además, en caso de afección al suelo, se valorará la necesidad de retirar y gestionar el mismo, considerando la peligrosidad de la sustancia derramada, la extensión estimada de la afección y los posibles receptores afectados por la misma.

Por otra parte, periódicamente se revisarán las zonas de actuación para comprobar si las áreas donde se han llevado a cabo operaciones de desmantelamiento muestran indicios de afección por pequeños derrames o derrames no detectados. En caso de detectar derrames, se procederá a la retirada de la mayor parte posible de sustancia derramada.

Tabla 89. Caracterización de la medida "Contención y limpieza de derrames"

Especificación de la medida:	Disposición y empleo inmediato de medios de contención y limpieza de derrames
Efecto que se pretende corregir:	Afección al suelo, aguas subterráneas y superficiales.
Actuación en la que se aplica la medida:	En todas las actuaciones durante el desmantelamiento
Zona espacial de aplicación:	Todo el emplazamiento
Viabilidad de la ejecución:	Muy alta
Eficacia esperada:	Alta

10.2.3 ESTIMACIÓN PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

El siguiente apartado se redacta en cumplimiento de lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental (y sus posteriores modificaciones), que indica en su Anexo VII que el presupuesto del proyecto incluirá las medidas preventivas y correctoras con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al Estudio de Impacto Ambiental.

Cabe señalar, que para el proyecto objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, la gran mayoría de las medidas planteadas en los apartados precedentes se corresponden con buenas prácticas en fase de obra, y no pueden ser presupuestadas de manera individual.

Tampoco se han incluido las medidas ya contempladas en el proyecto de ejecución, tales como el Plan Contra Incendios, el Estudio de Gestión de Residuos, o la revegetación, pues forma parte integrante del "Desmantelamiento" tal y como se ha definido en el apartado 1.3

Se presenta a continuación una valoración estimativa del coste de las medidas preventivas y correctoras:

Tabla 90 Estimación valorativa de las medidas preventivas

	MEDIDAS PROPUESTAS	PARTIDA PRESUPUESTARIA
MEDIDA 1 LIMITACIÓN DE LA OCUPACIÓN DEL SUELO	Se circulará siempre por los viales establecidos.	BB.PP OBRA
	Se limitará la ocupación de los suelos durante los trabajos a la mínima superficie necesaria.	BB.PP OBRA
MEDIDA 2. PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE NUBES DE POLVO Y PARTÍCULAS	Ubicación de acopios temporales en zonas protegidas del viento o bien, cubrición con lonas.	BB.PP OBRA
	Se reducirán en la medida de lo posible, previniendo con logística, los trayectos de vehículos y maquinaria.	BB.PP OBRA
	Control de inmisión de partículas	INCLUIDO EN PVA actual
	Se limitará la velocidad de la circulación rodada a 30km/h para minimizar la generación de polvo y ruido.	BB.PP OBRA
	Los camiones que transporten materiales sueltos dispondrán de lonas para impedir su dispersión y circularán a velocidades moderadas (<50 km/h en las zonas de obra).	BB.PP OBRA
	Si fuera necesario, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y a las zonas de circulación frecuente de maquinaria.	BB.PP OBRA
	Regar frecuentemente los caminos de circulación de camiones	BB.PP OBRA
	Elaboración de un Plan de Trabajo de amianto	7.000
MEDIDA 3. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	La maquinaria utilizada se encontrará al día en cuanto a ITV y deberá tener el marcado CE, debiéndose encontrar en perfecto estado para evitar emisiones innecesarias.	BB.PP OBRA
	Todos los equipos y maquinaria deberán cumplir los valores límite de potencia sonora establecidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.	BB.PP OBRA

	MEDIDAS PROPUESTAS	PARTIDA PRESUPUESTARIA
	En caso necesario, se encapsulará la máquina sonora, se instalarán silenciadores acústicos, y se realizarán determinados trabajos en el interior de los edificios, si fuera posible.	BB.PP OBRA
	Evaluación de niveles sonoros por empresa acreditada por ENAC	INCLUIDO EN PVA actual
MEDIDA 4. CONTROL DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	Mantenimiento de maquinaria en talleres autorizados. En caso de hacerse en la obra, se llevará a cabo en zonas preparadas al efecto, alejadas de los cursos de agua, impermeabilizadas, a ser posible bajo cubierta, y con sistemas de recogida de derrames (arquetas ciegas, fosos, etc.) y/o medios absorbentes (trapos, sepiolita o similar)	BB.PP OBRA
	Gestión de residuos de acuerdo a Estudio de Gestión de Residuos.	Incluido en Documento J del Proyecto*
MEDIDA 5. CONTROL DE ACOPIOS TEMPORALES	Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en el acabado de las zonas.	BB.PP OBRA
	Se mantendrán el mínimo tiempo posible	BB.PP OBRA
	Localización en zonas protegidas del viento sobre solera de hormigón o superficies impermeabilizadas	BB.PP OBRA
	Ubicación bajo cubierta o cubrición con lámina plástica, lonas o similar	BB.PP OBRA
MEDIDA 6. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL	Mantenimiento de los acopios en cordones de 2 m de altura máxima para su posterior reposición	BB.PP OBRA
	Si el tiempo de permanencia de estos acopios es superior a 6 meses, se procederá a su abonado y siembra con leguminosas para mantener sus características productivas	BB.PP OBRA
MEDIDA 7. CONTROL DE LA GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES	Gestión de residuos radiactivos de acuerdo con Plan de Gestión de Residuos Radiactivos para su disposición en recinto de confinamiento	Incluido en Documento J del Proyecto*
	Los residuos serán gestionados adecuadamente conforme a su naturaleza y a lo establecido en la legislación vigente. Se dispondrá de recipientes para la recogida de residuos que serán almacenados temporalmente en puntos acondicionados para tal fin (sobre suelo impermeabilizado, techados y con vallado perimetral). Se actuará conforme a lo designado en el Plan de Gestión de Residuos.	Incluido en Documento J del Proyecto*
MEDIDA 8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PORTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	Medidas de prevención contra incendios	Incluido en Documento J del Proyecto*

	MEDIDAS PROPUESTAS	PARTIDA PRESUPUESTARIA
MEDIDA 9. LIMITACION A LA ELMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN	En las áreas donde existen hábitats de interés comunitario, antes de acometer las obras, se localizarán, protegerán y señalizarán las zonas de trabajo y a preservar, tanto en los accesos a utilizar como en las zonas adyacentes a las actuaciones a ejecutar.	1.500,00 €
	Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras, manteniéndose al máximo la vegetación nativa.	BB.PP OBRA
	Siempre que sea posible se favorecerá a la poda de árboles antes que a la tala.	BB.PP OBRA
MEDIDA 10. PROTECCION DE AFECCIÓN A LA FAUNA	Antes de iniciar cualquier actuación en obra se realizará una prospección visual de la zona y, en el caso de que se encuentren nidos de aves activos de especies amenazadas en un radio de protección acordado con la administración competente, no se iniciarán obras hasta que haya finalizado la reproducción.	1.500,00 €
	Se limitarán las actividades que generan más molestias (excavaciones, hormigonado, etc.) durante el periodo de reproducción y cría (1 de marzo y el 31 de agosto) en un radio alrededor de los nidos identificados /en su caso), que se acordará con la administración competente y que se establecerá en función del grado de amenaza de las especies identificadas	BB.PP OBRA
	Antes de comenzar la jornada de trabajo, se revisarán todas las excavaciones abiertas para confirmar que no existen animales atrapados en ellas y en caso afirmativo, se procederá a liberarlos e integrarlos en un entorno natural equivalente, alejado de las mismas. En cualquier caso, se taparán las zanjas para evitar las caídas. La revisión de los tajos se realizará a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde.	BB.PP OBRA
MEDIDA 11. CONTROL ADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES	Control y minimización de los consumos de recursos naturales (agua, combustible, materiales de préstamo) requeridos por los trabajos	BB.PP OBRA

BB.PP OBRA: Buenas prácticas en obra
PVA: Plan de Vigilancia Ambiental
Documento J del Proyecto*: Estudio económico del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

De manera análoga, el presupuesto de las medidas correctoras sería el siguiente:

Tabla 91 Estimación valorativa de las medidas correctoras

Medida	Medida propuesta	Descripción partida presupuestaria	Partida presupuestaria (€)
MEDIDA 1. MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RUIDOS	Instalación de silenciadores en el tubo de escape en épocas más sensibles para la fauna	Instalación de silenciadores	1.425
MEDIDA 2. RECUPERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA	Elaboración y ejecución proyecto específico para las zonas de préstamo incluyendo capa de tierra vegetal	A determinar en función de las características finales de la extracción de materiales	Por determinar
MEDIDA 3. IMPLANTACIÓN DE LA VEGETACIÓN*.	Implantación vegetación en zonas de préstamo	Implantación de ejemplares *Quercus spp*. en zonas de préstamo (280 encinas) y siembra de especies autóctonas (22,5 has)	21.000 €
MEDIDA 4. CONTENCIÓN Y LIMPIEZA DE DERRAMES	Se deberá disponer en la obra de absorbentes para derrames químicos en suelo sellado (como la sepiolita) para posibles derrames.	--	BB.PP OBRA

*Estimación realizada sin perjuicio de lo que se establezca posteriormente como parte del Plan de Restauración del emplazamiento (remodelado del terreno + revegetación) una vez finalizada la extracción de arcosas o rañas.
NOTA: Las partidas presupuestarias incluidas en esta tabla corresponden con estimaciones realizadas a precios de mercado (2024).

Fuente: Elaboración propia.

11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

11.1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental pretende establecer un mecanismo que asegure, al mismo tiempo, el cumplimiento de las medidas propuestas y la detección de alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental establece elementos de control cuya evolución se contrastará por medio del seguimiento de una serie de indicadores de lo que pueda estar sucediendo en cada fase del Proyecto.

El grado de detalle del Programa de Vigilancia Ambiental, lógicamente, está en consonancia con el grado de detalle de las medidas minimizadoras de impacto recogidas en el apartado 9 del presente documento.

Desde el año 2009, periódicamente y con una frecuencia mensual, se ha venido efectuando un control de la contaminación radiactiva en el marco del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta Quercus. El alcance de dicho control es diferente al aquí expuesto y finalizará cuando dé comienzo la Fase I del desmantelamiento.

Asimismo, en cumplimiento al apartado b) de la Condición 3.2 de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la Planta Quercus (Anexo II de la Autorización de Construcción, BOE núm. 151, de 25 de junio de 1990) ENUSA remite a la Dirección General de Política Energética y Minas información relativa al Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) con carácter semestral.

Igualmente, se ha tenido en consideración lo recogido en la Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre

de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico (Salamanca).

En los siguientes apartados se describen las actuaciones de control ambiental a desarrollar como consecuencia de los trabajos de desmantelamiento de la Fase I, que completarán las ya contenidas en el citado Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente a la Declaración de Impacto Ambiental de la construcción de la Planta Quercus.

11.2. ALCANCE Y OBJETIVOS

Como se ha indicado en la introducción anterior, debido a los condicionantes propios de la Instalación, el Programa de Vigilancia Ambiental contemplará dos aspectos:

- Seguimiento ambiental de los trabajos de la Fase I del desmantelamiento, incluyendo los requerimientos recogidos en la Declaración de Impacto Ambiental formulada en la Resolución de 9 de marzo de 2018.
- Seguimiento ambiental requerido en la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Quercus del año 1990, que actualmente se desarrolla semestralmente.

Los objetivos perseguidos por el Programa de Vigilancia Ambiental derivado de los trabajos de desmantelamiento son:

- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Valorar los impactos previstos en el estudio, cuantificando su valor real, así como el lugar y tiempo en el que se presentan.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, que no se han considerado en el mismo porque se había supuesto una probabilidad baja de que se produjeran, y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Vigilar y controlar los valores límite o umbrales que llevarían a la adopción de nuevas medidas correctoras si éstos se alcanzan o se superan.
- Informar a la Administración sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental será responsabilidad de la Dirección de Obra que, no obstante, podrá delegar en el director Ambiental de las obras que se designe.

11.3. DOCUMENTACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El desarrollo del Programa de Vigilancia conllevará la elaboración de diversa documentación, que deberá ser remitida al órgano competente y/o a la Administración Autonómica o Local con competencia que lo solicite.

En el Plan de Vigilancia Ambiental derivado de las actuaciones de la Fase I del desmantelamiento, se prevé la generación de tres tipos de informes:

- Informes ordinarios: se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será trimestral (total: 7 informes).
- Informes extraordinarios: se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.
- Informe final del Programa de Vigilancia Ambiental: contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos.

En el caso del Plan de Vigilancia Ambiental establecido en la Declaración de Impacto Ambiental de 1990 se emitirá un informe, con carácter semestral, en el que se incluirán los resultados de los controles correspondientes realizados.

11.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Previamente al inicio de los trabajos de la Fase I del desmantelamiento se procederá a ejecutar las siguientes tareas:

- Se confirmará estar en posesión de todos los permisos y autorizaciones necesarios para el inicio de las obras, otorgados por las administraciones competentes (Administración Central, Administración Autonómica y Administración local).

  De acuerdo con lo recogido en la Declaración de Impacto Ambiental de 2018, se deberá efectuar una revisión de la autorización de vertido actualmente vigente. Para ello, se deberá presentar la correspondiente solicitud, informando del alcance de la modificación de las características, tanto cuantitativas como cualitativas de las aguas residuales brutas a las que puedan dar lugar las actuaciones llevadas a cabo en la Fase I de desmantelamiento con respecto a las características actuales (incluido el caso en que se mejoren las condiciones de las mismas), así como la justificación de que los equipos de depuración existentes para su tratamiento son suficientes.
- Se impartirá formación específica sobre las medidas de prevención o protección derivadas del presente Estudio de Impacto Ambiental y de las actividades de desmantelamiento.
- Se comprobará que se dispone de normas de actuación en caso de sucesos y/o contingencias.
- Se revisarán las rutas de acceso previstas, a fin de comprobar su idoneidad y de identificar, en su caso, puntos problemáticos o sensibles.
- Se designará un Director Ambiental de las obras que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo de las obras, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, lo que incluirá, además del cumplimiento de las medidas propuestas en el

estudio ambiental, en la información complementaria y en las Declaraciones de Impacto Ambiental de 1990 y 2018, la presentación de un registro del seguimiento de estas y de las incidencias que pudieran producirse, ante los organismos competentes.

11.4.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES DE LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO

Durante la ejecución de las obras, se procederá al seguimiento y control de los siguientes aspectos, cumpliendo lo indicado en el Estudio de Impacto Ambiental, considerando las asumidas posteriormente al trámite de información pública, y las condiciones establecidas por la Declaración de Impacto Ambiental del año 2018.

Tabla 92. Listado de los aspectos sometidos a vigilancia y control

	Controles a realizar	Durante la ejecución de la obra	Tras el desmantelamiento
1	Control de la emisión de polvo y partículas	X	
2	Control de la emisión de fibras de amianto	X	
3	Control de las emisiones contaminantes de la maquinaria	X	
4	Control de los niveles acústicos de la maquinaria	X	
5	Control de la circulación de maquinaria/vehículos de obra	X	
6	Control de las operaciones de eliminación y afección a la vegetación	X	
7	Control de la retirada de la tierra vegetal	X	
8	Control de los acopios de la tierra vegetal	X	
9	Control de la prevención de la contaminación de suelos y aguas subterráneas	X	
10	Seguimiento de las plantaciones	X	X
11	Control de la protección de la fauna en las instalaciones	X	
12	Control de la evolución de la revegetación en las zonas de préstamo	X	X
13	Control de la protección del Patrimonio Histórico-Cultural	X	
14	Control de la gestión de los residuos	X	
15	Control de la estabilidad geotécnica de los taludes y de la integridad de los materiales de sellado	X	X
16	Control de calidad de las aguas superficiales y subterráneas	X	X
17	Control de los sistemas de drenaje	X	X
18	Control de lixiviados	X	X

A continuación se describen las acciones de vigilancia a llevar a cabo durante la ejecución de la Fase I del proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus, definiendo, para cada una de ellas, los siguientes aspectos:

- Objetivo del control establecido
- Actuaciones derivadas del control o parámetros a medir
- Puntos de control de la inspección
- Frecuencia o periodicidad de la inspección
- Parámetros sometidos a control
- Criterios de control y umbrales críticos para esos parámetros
- Medidas de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos
- Documentación generada en cada control

1. Control de la emisión de polvo y partículas

Objetivo:	Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas al movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuación:	Se realizarán inspecciones periódicas de los niveles de partículas en la zona de las obras y en los caminos del entorno que sirven de acceso por los que se produzca tránsito de maquinaria y vehículos. También se realizarán inspecciones en la vegetación existente, observando la cantidad de polvo presente en las hojas. Se controlará la correcta ejecución de los riegos, la procedencia del agua utilizada y el volumen consumido. Se controlarán los flujos de circulación para el tráfico de maquinaria así como el estado del firme de los caminos por donde deban transitar. Se controlará el cumplimiento de los límites de velocidad establecidos dentro de la obra y en los caminos de acceso. Se analizará la efectividad de las medidas minimizadoras de impacto y se valorará la necesidad de mejora de estas.
Puntos de control:	Zonas del emplazamiento que sean de tránsito de maquinaria y vehículos, así como los accesos a la obra. Dos puntos de control de inmisión de partículas PM10 localizados a sotavento de la fuente (Saelices el Chico) y barlovento (Ciudad Rodrigo) de la dirección dominante del viento (oeste-noroeste).
Frecuencia:	Inspecciones periódicas durante la duración de los trabajos, que deberán intensificarse en función de la actividad realizada y de la pluviosidad. Serán semanales en períodos secos prolongados. Respecto a los puntos de control de inmisión se realizarán mediciones periódicas cuya frecuencia se determinará también en función de la actividad realizada y la pluviosidad, incrementándose en períodos secos prolongados. Como mínimo, se realizarán 4 campañas al año coincidiendo con las estipuladas en el PVA actual del emplazamiento (ver 11.4.2).
Parámetros sometidos a control:	Producción de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación de alrededor. La intensidad de los riegos se verificará mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. Control de inmisión de partículas PM10, de conformidad con lo indicado en el artículo 7 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Criterio de control y valor umbral:	Presencia llamativa de polvo en el ambiente o en la vegetación circundante. Superación en más de 35 ocasiones por año el valor de 50 mg/m^3 medidas en un periodo de 24 horas, según lo dispuesto en el Anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
Medidas adicionales:	Intensificar o disminuir los riegos y limpieza específica de alguna zona eventualmente dañada.
Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de las áreas afectadas y de los lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Los resultados de las mediciones de inmisión se recogerán en los informes ordinarios adjuntando un plano de localización de los puntos de medida.

Las actividades de control de la emisión de polvo y partículas deberán ser llevadas a cabo por entidades de inspección acreditadas por ENAC para dicho ámbito de inspección ambiental y para los métodos de medición establecidos en la normativa aplicable.

El control de inmisión de partículas propuesto realizar se concretará con la entidad de inspección acreditada que finalmente se subcontrate, pudiendo modificarse justificadamente, si procede, alguna de las condiciones de muestreo (número y ubicación de puntos de muestreo, frecuencias, métodos, valores umbrales, etc.) establecidas.

2. Control de la emisión de fibras de amianto

Objetivo:	Evaluar y controlar el ambiente de trabajo por riesgo de presencia de amianto.
Actuación:	Se comprobará *in situ* que la actuación de desmantelamiento se realiza según las indicaciones de la normativa de aplicación
Puntos de control:	Zona de desmantelamiento de la Sección de Cambio de Ión.
Frecuencia:	Establecida en el Plan de Trabajo y según el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051/A04 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Parámetros sometidos a control:	Establecida en el Plan de Trabajo y según el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051/A04 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
Criterio de control y valor umbral:	Presencia/ausencia de fibras de amianto.
Medidas adicionales:	La utilización de producto aglutinante limitará el desprendimiento de fibras de amianto, pero adicionalmente se acotarán y señalizarán las zonas de los trabajos programados y almacenamiento.
Documentación:	Fichas para el registro de los datos de la evaluación de la exposición en los trabajos con amianto. Se reflejarán los resultados de las inspecciones en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de los puntos de medida.

La realización de estos trabajos será llevada a cabo por empresas acreditadas e inscritas en el Registro de Empresas con riesgo de Amianto de la comunidad autónoma.

3. Control de las emisiones contaminantes de la maquinaria

Objetivo:	Verificar la mínima incidencia de emisiones de gases debidas al uso y tránsito de maquinaria y vehículos.
Actuación:	Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de toda la maquinaria que vaya a emplearse en la ejecución de las obras, así como de los camiones y vehículos utilizados. Se realizarán revisiones periódicas e inspecciones visuales del buen funcionamiento de la maquinaria y de los vehículos. Se realizarán mediciones de emisión de gases (ITV) y, en caso de detectarse valores elevados, se procederá a su parada y reparación correspondiente. Se verificará el cumplimiento de los límites de velocidad dentro de la obra y en los caminos de acceso.
Puntos de control:	Toda la maquinaria y tipo de vehículos.
Frecuencia:	Siempre que entre una nueva máquina o camión a trabajar en la obra.
Parámetros sometidos a control:	Niveles de emisión de la maquinaria.
Criterio de control y valor umbral:	Disponer de las correspondientes ITVs e inspecciones técnicas reglamentarias y su renovación en caso de vencimiento durante las obras y previamente al mismo.
Medidas adicionales:	Paro de la máquina o vehículo que no cumpla los requisitos, hasta que sea oportunamente reparada o revisada, y tenga todos sus permisos en regla.
Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, incluyendo un plano con la localización de los puntos de muestreo controlados.

4. Control de los niveles acústicos

Según la información consultada en el visor de información geográfica de Castilla y León (https://idecyl.jcyl.es/vcig/), el municipio de Saelices El Chico no dispone de planeamiento general y, en consecuencia, no se ha llevado a cabo la correspondiente zonificación acústica.

En ausencia de otra información y en atención a los usos actuales y previstos del suelo en el emplazamiento en el que se localiza la obra de desmantelamiento, se considera que la zona se clasificará como un sector del territorio con predominio de suelo de uso industrial, aplicándose los objetivos de calidad acústica correspondientes a dicho tipo de área acústica, de conformidad con lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente

a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y en la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, los objetivos de calidad acústica para ruido ambiental aplicables a áreas acústicas exteriores serán la no superación del valor de las tablas del Anexo II, que le sea de aplicación.

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en las áreas acústicas exteriores cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido, Ld, Le, o Ln, los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el anexo V.2 de la Ley 5/2009, cumplan, en el periodo de un año, que:

- Ningún valor supere los valores fijados en la correspondiente tabla 2, del Anexo II.
- El 97 % de todos los valores diarios no superen en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 2, del Anexo II.

A efectos de la Ley 5/2009, de 4 de junio, se considera horario diurno el comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, y horario nocturno cualquier periodo de tiempo comprendido entre las 22:00 y las 8:00 horas.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 13 de la Ley 5/2009, los valores límite de inmisión sonora, producidos por emisores acústicos en las áreas exteriores e interiores definidas en el artículo 8 de dicha ley, son los indicados en el Anexo I de la misma.

En el caso de que se considere necesario realizar correcciones por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo, los límites serán 5 dB(A) superiores al valor correspondiente del Anexo I indicado anteriormente.

Los valores límite de niveles sonoros ambientales en las distintas áreas acústicas, son los indicados en el Anexo II de la Ley 5/2009.

Los titulares de emisores acústicos, cualquiera que sea su naturaleza, están obligados a respetar los correspondientes valores límite de inmisión y emisión sonora. Ningún emisor acústico podrá superar los valores límite de emisión que se establecen en el Anexo I de la ley.

Los equipos de medida y verificación que se empleen en la evaluación de niveles de emisión e inmisión sonora en la Comunidad de Castilla y León deberán tener actualizados los certificados de verificación periódica conforme a lo previsto en la legislación de metrología.

La medida de niveles sonoros se llevará a cabo en la Comunidad de Castilla y León por entidades de evaluación acreditadas para ese tipo de medidas por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

El control de los niveles sonoros propuesto realizar se concretará con la entidad de inspección acreditada que finalmente se subcontrate, pudiendo modificarse justificadamente, si procede, alguna de las condiciones de muestreo (número y ubicación de puntos de muestreo, frecuencias, métodos, valores umbrales, etc.) establecidas en el presente documento.

Objetivo:	Verificar el correcto estado de la maquinaria empleada para la ejecución de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma. Garantizar que los niveles acústicos no perjudican ni a las personas ni a la fauna.
Actuación:	Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas y vehículos que vayan a emplearse en la ejecución de los trabajos. Se comprobará el buen estado de los silenciadores de la maquinaria que los requiera y del aislamiento e insonorizaciones de los equipos que los incorporen. Se medirán periódicamente los niveles sonoros de los emisores acústicos presentes en la obra y los niveles sonoros ambientales. Se analizará la efectividad de las medidas minimizadoras de impacto y se valorará la necesidad de mejora de estas.
Puntos de control:	Zona de obras y donde se prevea mayor impacto de los máximos niveles de ruido a la fauna allí presente. En principio se plantean 4 localizaciones en el perímetro de la actividad y puntos de muestreo adicionales en la zona de actuación.
Frecuencia:	El primer control se efectuará al comienzo de las obras, repitiéndose mensualmente.
Parámetros sometidos a control:	Valores límite de niveles sonoros (valores límite de emisión e inmisión en exteriores) producidos por emisores acústicos. ITV en regla.

	Valores límite de niveles sonoros ambientales para el área acústica en la que considere situada el emplazamiento.
Criterio de control y valor umbral:	Límites de emisión (95 dB(A)) y de inmisión en exteriores para áreas industriales (65 dB (A) en período diurno) producido por la maquinaria o el desmantelamiento a desarrollar establecidos en el Anexo I de la Ley 5/2009, de 4 de junio, de ruido de Castilla y León. No tener en regla la ITV. Valores objetivo para el ruido ambiental establecidos para áreas urbanizadas existentes de tipo industrial (75 dB(A) en período diurno y vespertino) establecido en el Anexo II de la Ley 5/2009, de 4 de junio, de ruido de Castilla y León. En caso de detectarse presencia de fauna cercana, se valorará la consideración de la aplicación de los valores límite establecidos para espacios naturales.
Medidas adicionales:	Si se detectase que una determinada máquina o vehículo sobrepasa los umbrales admisibles, se paralizará hasta que sea reparada o sustituida por otra. Si es la suma de la actividad de varias máquinas a la vez y las propias máquinas (ruido ambiental), se estudiará fragmentar el trabajo para realizarlo sucesivamente y no simultáneamente. Se valorará el encapsulamiento o instalación de silenciadores adicionales si fuese necesario.
Documentación:	Listado de los equipos y maquinaria a emplear en las obras, junto con las licencias e inspecciones necesarias y las fechas de vencimiento para la verificación de su renovación, así como las incidencias detectadas al respecto. Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, incluyendo un plano con la localización de los puntos de muestreo controlados.

5. Control de la circulación de maquinaria/vehículos de obra

Objetivo:	Evitar los daños producidos por la circulación de maquinaria / vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
Actuación:	Controlar la velocidad de la maquinaria y/o vehículos presentes en obra. Controlar el cumplimiento de la prohibición de circular fuera de los caminos establecidos y especialmente por cauces o cerca de los mismos cuando no haya autorización para ello.
Puntos de control:	Zonas de actuación en cada momento.
Frecuencia:	Controles diarios aleatorios cuando exista circulación
Parámetros sometidos a control:	Circulación de maquinaria/ vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas. Velocidad de los mismos.
Criterio de control y valor umbral:	Presencia de maquinaria/vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
Medidas adicionales:	Refuerzo de la formación. Incremento de la señalización. Reparación de daños en las zonas afectadas si se diera el caso.
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de las zonas donde se hayan producido daños o haya sido necesaria la señalización.

6. Control de las operaciones de eliminación y afección a la vegetación

Objetivo:	Evitar afecciones a la vegetación más allá de las imprescindibles para el buen funcionamiento de la ejecución de las actuaciones, incluidos los accesos a la zona de obras.
Actuación:	Observación visual del estado de los ejemplares y demás vegetación significativa.

	Limitar el paso de la maquinaria y/o vehículos por las zonas destinadas a tal uso. Evitar la colocación de ganchos, clavos, cadenas o similar, ni el acopio de material contra los troncos de los árboles. En el caso de los ejemplares susceptibles de ser retirados se solicitarán las licencias y autorizaciones pertinentes, ciñéndose la tala a los elementos estrictamente necesarios.
Puntos de control:	Ejemplares arbóreos y vegetación significativa presente en la parcela.
Frecuencia:	Los controles se realizarán, uno al inicio de la obra para comprobar el estado inicial y limitar el paso de maquinaria y vehículos por determinadas zonas, si fuera preciso, y los demás con carácter mensual.
Parámetros sometidos a control:	Troncos o ramas dañadas en vegetación próxima a las obras o los viales de acceso.
Criterio de control y valor umbral:	Aparición de troncos con la corteza dañada, ramas desgajadas y/o, en general, de partes aéreas deterioradas en áreas próximas a las obras o los viales de acceso.
Medidas adicionales:	Si se observan otro tipo de daños indirectos, establecer medidas correctoras.
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los daños observados y de las zonas limitadas al paso de maquinaria, si se diera el caso.

7. Control de la retirada de la tierra vegetal

Objetivo:	Verificar la correcta ejecución de la retirada de la capa de suelo vegetal para su conservación.
Actuación:	Comprobación de la correcta ejecución de los trabajos de retirada con equipos y maquinaria adecuada. Verificar que el espesor retirado se corresponde con el establecido en el proyecto.
Puntos de control:	Zonas de retirada.
Frecuencia:	Control de la retirada.
Parámetros sometidos a control:	--
Criterio de control y valor umbral:	Espesor de tierra retirada no supera lo contemplado en Proyecto.
Medidas adicionales:	No se han previsto.
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

8. Control de los acopios de la tierra vegetal

Objetivo:	Comprobar el correcto estado de los acopios hasta su reutilización. Control de la calidad de la tierra vegetal acopiada.
Actuación:	Verificar que los acopios se mantienen en las mejores condiciones posibles hasta su reutilización y controlar el tiempo de almacenamiento. Evitar el acopio de otros materiales y residuos en las inmediaciones.
Puntos de control:	Zonas de acopio.

Frecuencia:	Control desde la formación de los acopios hasta su uso.
Parámetros sometidos a control:	Tiempo de almacenamiento desde la creación de los acopios.
Criterio de control y valor umbral:	Tiempo de almacenamiento máximo igual a 6 meses.
Medidas adicionales:	Si el tiempo de permanencia de los acopios es superior a 6 meses, se procederá a su abonado y siembra con leguminosas para mantener sus características productivas.
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal, indicando aquéllos donde se han producido las pérdidas.

9. Control de la prevención de la contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas

Objetivo:	Evitar vertidos al suelo, así como el depósito de tierras, escombros y basuras fuera de los lugares específicamente destinados a ello. Evitar afecciones a los suelos y a las aguas subterráneas y superficiales.
Actuación:	Limitar el acopio de tierras, escombros y basuras a las zonas habilitadas a tal efecto. Verificar la presencia de sustancias contaminantes y peligrosas en cada una de las actuaciones a ejecutar, de cara a extremar las precauciones y requerir, en su caso, la adopción de sistemas de prevención o la realización de las actuaciones en lugares acondicionados al efecto. Control de la posible presencia de materiales ajenos a la explotación que pudieran provocar contaminación superficial o subterránea, edáfica o hídrica. Vigilancia a medida que avance cualquier zona de excavación de que no se alcanza el nivel freático y de que existe cobertura en el suelo suficiente para que no se vea afectado.
Puntos de control:	Todas las áreas de actuación, pero especialmente zonas de mantenimiento de maquinaria, acopio de materiales, depósito de residuos y zonas de excavación.
Frecuencia:	En general se realizará un control periódico, diario en la medida de lo posible, durante el desarrollo de los trabajos.
Parámetros sometidos a control:	Presencia de materiales fuera de los lugares establecidos para su almacenamiento o depósito; vertidos incontrolados. Presencia de servicios higiénicos para los trabajadores. Presencia de materiales ajenos a la explotación. Aparición de aguas subterráneas en huecos de excavación (recinto de confinamiento, áreas de préstamo u otros).
Criterio de control y valor umbral:	Presencia de materiales / líquidos potencialmente contaminantes sobre el suelo o en las aguas superficiales. Alcance del nivel freático.
Medidas adicionales:	En caso de que se detecten materiales o residuos en lugares no habilitados para su almacenamiento o depósito se procederá a la retirada y adecuada reubicación o gestión de los mismos. En caso de que se produzcan derrames en el suelo, se actuará de conformidad con lo establecido en el Plan de Medidas Minimizadoras de Impacto. Así, en primer lugar, se efectuarán medidas de contención. Si se trata de un vertido de magnitud significativa, se realizará una caracterización de los suelos y de las aguas subterráneas, a fin de descartar/confirmar la afección al subsuelo. De confirmarse ésta, se comunicará a la autoridad competente y se procederá a la redacción y ejecución del correspondiente proyecto de descontaminación. En caso de que se produzca un vertido en las aguas superficiales, se efectuarán medidas de contención si las mismas son viables. En caso de considerarse relevante, se comunicará el alcance del vertido a la autoridad competente. En caso de alcanzarse el nivel freático en zonas de excavación, se procederá a la caracterización de las aguas para su posterior bombeo y gestión o vertido a cauce público en función de los resultados de dicha caracterización. El vertido a cauce público requerirá disponer previamente de la correspondiente autorización de vertido emitida por el organismo competente. En caso de no poder realizarse el vertido, las aguas serán gestionadas por gestor autorizado.
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán, si procede, los planos de situación de la afección y las características de esta (tipo de residuos o vertidos, cantidad, etc.), así como las medidas adicionales llevadas a cabo.

En las especificaciones para el seguimiento ambiental contenidas en la Resolución de 9 de marzo de 2018, se requiere el "*Establecimiento de un protocolo de actuación para la contención y gestión de posibles lixiviados accidentales de material contaminante durante el desarrollo completo del proyecto, previamente al inicio de los trabajos*".

Se entiende que dicho protocolo se encuentra contenido en la documentación presentada, según se expone a continuación.

En lo referente a los posibles vertidos y derrames de materiales/líquidos potencialmente contaminantes sobre el suelo (aceites, combustible, etc.) y las aguas subterráneas o superficiales, se tienen contempladas unas medidas de actuación, indicadas en la tabla anterior.

Además, entre los documentos elaborados para la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (Fase I), se dispone de un **DOCUMENTO A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD**, en el que se recogen las principales medidas preventivas y de mitigación, con objeto de reducir el riesgo de los incidentes y accidentes que se puedan producir en la instalación. Entre los diferentes escenarios accidentales, se ha incluido una fuga o derrame de líquido por rotura de una tubería o por rotura o fallo de un equipo o depósito, considerándose en todos los casos el riesgo bajo.

El área donde se localizan las instalaciones industriales de la Planta (Parcela de proceso) corresponde a materiales terciarios y pliocuaternarios, bastante impermeables, no presentando características de acuíferos y predominando la escorrentía superficial sobre la infiltración. Por ello, se favorecerá la retención de fugas y derrames, en caso de producirse.

Por otra parte, las diferentes secciones de la Parcela de proceso se disponen sobre suelo pavimentado con pendiente para la recogida de posibles pérdidas que son conducidas a una red de drenaje y pluviales que descarga en la balsa BA-ZZ-02. Algunos de los depósitos disponen de cubetos o estructuras confinantes de hormigón y muchos de ellos se construyeron elevados, para facilitar la detección de fugas y reboses en los mismos. Rodeando la Parcela de proceso se dispone, además, la Barrera final de confinamiento, cuya función es recoger y confinar los líquidos contenidos en los equipos, tanques o balsas en el caso de que un accidente provocara su rotura.

En la planta de acondicionamiento de efluentes líquidos TAC los drenajes y pluviales se recogen y descargan en la balsa auxiliar que se sitúa a menor cota o, si se trata de un volumen importante, son conducidos por un arroyo que atraviesa la sección hasta el embalse del Dique de estériles.

En el caso de las tuberías, las fugas o derrames se detectarían automáticamente por disminución en el caudal de llegada. En la Parcela de proceso las pérdidas se conducirían por la red de drenaje y pluviales hasta la balsa BA-ZZ-02 y en la planta TAC hasta la balsa auxiliar.

La Instalación dispone de zanjas, atarjeas y canalizaciones para la recogida de pérdidas y derrames. Si la fuga o derrame se produjera en las tuberías que discurren desde y hacia el embalse del Dique de estériles, los líquidos quedarán almacenados en el mismo (tuberías desde la planta TAD o la sección de neutralización al Dique de estériles y desde éste a la planta TAC).

La fuga o derrame por rotura de la tubería de desagüe de la balsa BAC a la planta TAC se recogería en una represa de arcilla y mediante una tubería iría hasta el vaso del Dique de estériles. La única tubería que podría generar una descarga al exterior de la Instalación sería la tubería de trasvase de aguas desde la balsa de tormentas hasta la balsa BAC, en el tramo comprendido entre el punto más cercano al río y la zona de coronación de la escombrera Fe-1.

Las balsas del sistema de confinamiento de líquidos de la Parcela de proceso se encuentran impermeabilizadas con lámina PEAD y presentan sistemas de detección de fugas y reboses. Los reboses de las balsas se recogerán por el sistema de drenaje y se enviarán a la balsa BA-ZZ-02. Los lixiviados de la Era de lixiviación estática se trasvasarán desde la balsa de recogida BA-322 hacia la caldera. En el caso de que se produzca un fallo en el sistema de confinamiento de líquidos se valorará la necesidad de levantar una barrera mediante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras para mitigar las consecuencias del escape.

Respecto al recinto de confinamiento a construir, cabe indicar que se ha seleccionado para su ubicación una zona que no concentra aguas de escorrentía y que presenta una permeabilidad y conductividad hidráulica muy bajas. Su impermeabilización queda asegurada con los elementos

de protección previstos en su diseño (geotextil, lámina de PEAD, materiales detríticos, etc.), como queda recogido en su proyecto constructivo, incluido en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**. No obstante, también está prevista la construcción de una arqueta para recogida de posibles lixiviados. Durante el desmantelamiento, quedará cubierto por el extendido de los minerales agotados de la Era y las capas de cubierta.

La Era de lixiviación estática ya se encuentra impermeabilizada en su base, mediante una lámina PEAD y geotextil. En la zona de ampliación también se colocarán dichos materiales, más las capas de cubierta, para asegurar su protección y sellado. Su reconfiguración, diseñada para alcanzar un valor inferior a 5:1 (h=5; v=1), se realizará con objeto de dotar a los taludes de una mayor estabilidad a largo plazo y garantizar el correcto drenaje de las aguas de escorrentía, minimizando sus efectos erosivos.

En las labores de desmantelamiento se seguirán las especificaciones técnicas de obra recogidas en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**. Dichas especificaciones se han elaborado considerando los criterios de seguridad establecidos, para asegurar la protección de los trabajadores y del entorno durante las actividades a desarrollar.

Por otra parte, cabe señalar que en el marco del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental que actualmente se lleva a cabo y en el que se llevará a cabo durante la Fase I del desmantelamiento, contenido en el **DOCUMENTO A.4) ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL**, se establecen controles periódicos de radioactividad en aire, aguas superficiales, aguas subterráneas, flora y fauna acuáticas, vegetales, carne y leche, suelos y sedimentos en distintos puntos de la instalación y su entorno, por lo que cualquier alteración, en este caso, radiológica, puede ser fácilmente detectada.

Asimismo, en el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** se describen los requisitos de vigilancia a aplicar al Dique de estériles, la Barrera final de confinamiento, el Sistema de efluentes radioactivos, el Sistema de confinamiento de líquidos de proceso (sistema de detección de filtraciones -fugas- y sistema de detección de reboses), el Sistema de vigilancia

radiológica ambiental y el sistema meteorológico. Los requisitos de vigilancia tienen por objeto detallar los controles, pruebas, inspecciones, etc. que se efectúan para asegurar bien que se mantiene el adecuado estado operacional de las estructuras, sistemas y equipos sujetos a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, clasificados de "seguridad" (clase S) o "relacionados con la seguridad" (clase RS) según la clasificación de diseño recogida en el Estudio de Seguridad de la Planta, bien para verificar los parámetros de proceso con el fin de comprobar que están dentro de los límites fijados en las mismas.

En dicho **DOCUMENTO C)** también se detallan para cada uno de los sistemas citados, las condiciones límite de funcionamiento y las acciones a realizar (incluidas las de comunicación) en caso de que se detecte cualquier anomalía en el funcionamiento de los mismos.

10. Seguimiento de las plantaciones y restauraciones vegetales

Objetivo:	Comprobar la correcta evolución de las plantaciones. Comprobar la adecuación de los tratamientos de restauración.
Actuación:	Control visual de las especies vegetales plantadas, observando principalmente el correcto crecimiento y desarrollo de las plantas. Vigilancia de los trabajos de explotación-restauración de acuerdo con las condiciones establecidas en el estudio de impacto ambiental, documentación complementaria y Resolución de 9 de marzo de 2018.
Puntos de control:	Zona de plantaciones.
Frecuencia:	Control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el período de garantía.
Parámetros sometidos a control:	Densidad de especies herbáceas y arbustivas.
Criterio de control y valor umbral:	Aumento de la densidad de especies entre controles visuales.
Medidas adicionales:	Reposición de especies si la densidad disminuye.
Documentación:	Los resultados del control se recogerán en los informes ordinarios junto con las fechas de reposición, y las especies empleadas, en caso de realizarse.

11. Control de la protección de la fauna en las instalaciones

Objetivo:	Garantizar la mínima incidencia de las obras sobre la fauna presente en la zona.
Actuación:	Comprobar el estado de la valla de acceso a las instalaciones y limitación de la velocidad en los caminos para evitar posibles atropellos. Se realizarán además controles de emisión de niveles acústicos y visuales y todos aquellos que de forma directa o indirecta repercutan en la fauna.
Puntos de control:	Zona de obras y donde se prevea mayor impacto sobre la fauna. Vallado perimetral y viales.
Frecuencia:	Control previo al inicio de las obras, verificación periódica
Parámetros sometidos a control:	Longitud correctamente vallada en relación con la longitud total del perímetro considerado. Presencia de nidos y/o madrigueras.
Criterio de control y valor umbral:	100% longitud de la valla en buen estado
Medidas adicionales:	No se han previsto.
Documentación:	Los resultados del control se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando planos con la localización de las posibles incidencias detectadas (desperfectos en la valla, presencia de nidos o madrigueras, etc.)

12. Control de la evolución de la revegetación natural en las zonas de préstamo

Objetivo:	Comprobar la correcta evolución de la revegetación natural en las zonas de préstamo. Comprobación de la adecuación de los tratamientos de restauración.
Actuación:	Control visual del crecimiento espontáneo de vegetación en las zonas de extracción de arcosas y/o rañas explotadas. Vigilancia de los trabajos de explotación-restauración de acuerdo con las condiciones establecidas en el estudio de impacto ambiental, documentación complementaria y Resolución de 9 de marzo de 2018.
Puntos de control:	Zonas de extracción de arcosas y/o rañas cuya explotación haya finalizado.
Frecuencia:	Control trimestral durante el primer año, tras la finalización de la actividad de extracción, para supervisar la evolución de la revegetación natural y, en caso de no producirse, determinar la necesidad de proceder a una revegetación mediante la plantación de ejemplares autóctonos (Quercus spp.). Control anual en las producciones de los terrenos restaurados, para comprobar si han sido adecuados los tratamientos que se han dado a estos terrenos.
Parámetros sometidos a control:	Superficie cubierta de vegetación. Presencia o ausencia de especies arbustivas/arbóreas.
Criterio de control y valor umbral:	Ausencia de especies arbustivas/arbóreas
Medidas adicionales:	Revegetación y plantación de especies arbóreas. Restauración edáfica previa si fuera preciso.
Documentación:	Los resultados del control se recogerán en los informes ordinarios junto con las fechas de restauración edáfica y revegetación, las especies empleadas, en caso de realizarse, y planos con la delimitación de las zonas supervisadas.

13. Control de la protección del Patrimonio histórico-cultural

Objetivo:	Garantizar la ausencia de impacto significativo sobre el patrimonio histórico-cultural durante el desarrollo de los trabajos.
Actuación:	Controlar la ausencia/presencia de descubrimientos de objetos y restos materiales que, poseyendo los valores que son propios del Patrimonio Histórico-Cultural de Castilla y León se produzcan durante las actuaciones del proyecto.
Puntos de control:	Zona de obras.
Frecuencia:	Control periódico durante el avance de las obras.
Parámetros sometidos a control:	-
Criterio de control y valor umbral:	Ausencia/presencia de "hallazgos casuales" de elementos de patrimonio histórico-cultural durante las actividades de desmantelamiento.
Medidas adicionales:	En caso de presencia serán de aplicación los artículos 60 y 124 y siguientes de la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León y el Decreto 37/2007, de 19 abril por el que se aprueba el Reglamento para la protección del patrimonio cultural de Castilla y León, respectivamente, referentes a los "hallazgos casuales". Se actuará conforme a lo previsto al respecto en el Plan de Medidas Minimizadoras de Impacto.
Documentación:	Los resultados del control se reflejarán en los informes ordinarios. En caso de aparición se elaborará la documentación correspondiente conforme a la normativa de aplicación.

14. Control de la gestión de residuos

Objetivo:	Asegurar que los residuos generados en el proyecto están siendo gestionados adecuadamente.
Actuación:	Supervisión de los materiales depositados en los almacenamientos temporales de residuos.
Puntos de control:	Zona de obras y almacenamientos temporales.
Frecuencia:	Control periódico durante el avance de las obras.
Parámetros sometidos a control:	-
Criterio de control y valor umbral:	Ausencia/presencia de residuos en puntos no habilitados o mala clasificación de los residuos.
Medidas adicionales:	Revisión procedimientos de gestión de residuos. Reasignación de los residuos a la zona correspondiente (ZRC o ZRR).
Documentación:	Los resultados del control se reflejarán en los informes ordinarios.

15. Control de la estabilidad de los taludes e integridad de los materiales de impermeabilización

Objetivo:	Asegurar que los taludes se ajustan a lo proyectado y autorizado y que los materiales de impermeabilización se encuentran en buenas condiciones: no presentan grietas, roturas o hundimientos.
Actuación:	Control topográfico de taludes. Control de asientos, subsidiencias y movimientos horizontales. Reconocimientos e inspecciones de grietas, hundimientos e indicios de erosión.
Puntos de control:	Puntos determinados de la Era de lixiviación y recinto de confinamiento.

Frecuencia:	Control mensual durante el avance de las obras. Trimestral posteriormente.
Parámetros sometidos a control:	Estabilidad de taludes. Integridad capas impermeabilización.
Criterio de control y valor umbral:	Taludes fuera del rango proyectado (5:1 en la era reconfigurada). Presencia de roturas en las capas de sellado.
Medidas adicionales:	Consolidación de taludes. Reparación/Sustitución de material con fallas.
Documentación:	Los resultados del control se reflejarán en los informes ordinarios. En caso de aparición se elaborará informe específico y proyecto para subsanar la situación.

16. Control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Objetivo:	Asegurar que las actuaciones de desmantelamiento no afectan a la calidad de las aguas superficiales
Actuación:	Toma de muestras de aguas superficiales y subterráneas, tal y como viene realizándose como parte del PVA actual de la instalación.
Puntos de control:	Red de control de la instalación (3 puntos de control en el Río Águeda y 6 correspondientes a la red de control pizométrica).
Frecuencia:	De acuerdo a lo referido en los puntos 11.4.2.2 y 11.4.2.3
Parámetros sometidos a control:	De acuerdo a lo referido en los puntos 11.4.2.2 y 11.4.2.3
Criterio de control y valor umbral:	De acuerdo a lo referido en los puntos 11.4.2.2 y 11.4.2.3
Medidas adicionales:	Control de la flora y fauna acuática y de la calidad de los sedimentos de acuerdo a lo establecido en 11.4.2.4, 11.4.2.5, 11.4.2.6
Documentación:	Los resultados del control se recogerán en los informes ordinarios junto con las fechas de control y muestreo.

17.Control de los sistemas de drenaje

Objetivo:	Control del estado de la red de drenaje con el fin de minimizar el arrastre de sólidos en suspensión de las aguas superficiales en la zona del proyecto y evitar que las aguas de escorrentía penetren en el recinto de confinamiento o la era de lixiviación.
Actuación:	Reconocimientos visuales del estado de los canales de drenaje al objeto de detectar obstrucciones en su sección hidráulica y proceder a su limpieza.
Puntos de control:	Canales de drenaje
Frecuencia:	Es especialmente importante realizar esta inspección tras la ejecución de los canales, durante o inmediatamente después de precipitaciones especialmente intensas (ya que se pueden producir desbordamientos) y tras periodos de fuertes vientos (por la posibilidad de que hayan caído ramas y hojas al canal).
Parámetros sometidos a control:	--
Criterio de control y valor umbral:	Presencia de materiales en los canales que puedan obstruirlos.

Medidas adicionales:	En su caso, reparar o retirar los materiales que obstruyan el canal. Se observará también la existencia de escorrentías sin canalizar por las zonas de paso de maquinaria y camiones, procediendo a la reparación de canales y/o a la retirada de los materiales implicados.
Documentación:	Los resultados del control se recogerán en los informes ordinarios.

18. Control de lixiviados

La generación de lixiviados podría producirse principalmente durante el periodo de obras y posterior explotación del Recinto hasta el sellado de la Era, aunque se prolongaría algún tiempo posterior al sellado, debido a la progresiva pérdida de humedad de los materiales contenidos en la misma. La instalación cuenta actualmente con Dos puntos de recogida de lixiviados. El primero es el punto actual más bajo de la vaguada donde se sitúa la era, ubicado al suroeste de la misma, en el interior de su impermeabilización de base. El segundo es una arqueta de recogida de aguas de escorrentía e infiltración del drenaje inferior de fondo de la vaguada, situada en el exterior de la impermeabilización de base de la era, donde actualmente se recoge agua y la conduce también a la balsa de aguas de escorrentía. Ambos puntos están conectados a la balsa de recogida de aguas de escorrentía que permanecerá sin desmantelar, al menos hasta el final del periodo de obras de construcción del Recinto de confinamiento. Cuando se realice el desmantelamiento de la actual balsa de recogida se conectará la arqueta de lixiviados mediante tubería con el almacenamiento del resto de aguas de tratamiento actual de la instalación.

Previamente al comienzo de las obras se deberá revisar este Plan de Vigilancia Ambiental, con el fin de actualizar, concretar y completar las acciones propuestas en el mismo, de conformidad con lo que se establezca en la Declaración de Impacto Ambiental y con el estado real de las instalaciones a desmantelar y de su entorno.

11.4.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL AÑO 1990

En este apartado se recopilan las actuaciones que se llevan acometiendo desde la puesta en marcha, como condición dentro de la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Quercus, cuya información es remitida a la Dirección General de Política Energética y Minas y, desde el

segundo trimestre de 2008, también a la Confederación Hidrográfica del Duero en cumplimiento de la Autorización de Vertido emitida en abril de ese año.

Este Programa de Vigilancia Ambiental incluye las siguientes actuaciones de control:

- Red de vigilancia y control de la calidad atmosférica respecto a contaminantes no radiactivos.
- Red de vigilancia y control permanente de la calidad de las aguas superficiales del río Águeda.
- Red de vigilancia y control permanente de la calidad química de las aguas subterráneas.
- Control de la flora acuática.
- Control de la fauna acuática.
- Control de la calidad de los sedimentos.

11.4.2.1 CONTROL DE CALIDAD ATMOSFÉRICA

La vigilancia de la calidad atmosférica se basa en la medida del nivel de inmisión de partículas de polvo sedimentables, mediante la recogida con un equipo colector y posterior determinación gravimétrica de las partículas depositadas por gravedad o arrastradas por la lluvia.

Se realizan cuatro campañas de medida, una por cada estación climática. Los puntos de muestreo están situados en:

- La Estación Meteorológica (A-1), situada dentro de la finca propiedad de ENUSA, y
- En la denominada Casa de Majuelos (A-2), situada en el límite de la propiedad.

En estos puntos se encuentran instalados dos Captadores de Partículas Sedimentables, en chapa anodizada y pintada con laca anti depósito y pletina en acero cincado

Para la interpretación de estos resultados, se toma como referencia el valor límite para Partículas Sedimentables fijado en el Decreto 6 de febrero de 1975 (BOE núm. 96, de 22 de abril de 1975) sobre Contaminación Atmosférica que desarrolla la Ley de 22 de diciembre 1972, de protección del ambiente atmosférico. Este valor límite para Partículas Sedimentables se fija en 300 mg/m^2 (concentración media en veinticuatro horas).

11.4.2.2 CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

La calidad de las aguas superficiales se vigila mediante la toma de muestras en el río Águeda, que es el curso de agua superficial principal y el receptor del vertido de los efluentes líquidos de las instalaciones.

Con carácter trimestral se toman muestras en el río, en 3 puntos de control:

- As-0, situado aguas arriba de la instalación, en Ciudad Rodrigo, a 9 km del vertido de efluentes líquidos.
- As-3, situado a 300 m aguas arriba del punto de vertido de efluentes líquidos de la instalación, dentro de los límites de propiedad de ENUSA.
- As-7N, situado a 4 km aguas abajo del punto de vertido de la instalación en el límite de propiedad de ENUSA.

A continuación, se listan los parámetros analizados en cada una de las muestras:

- Organolépticos: olor, sabor, índice de dilución, color y turbidez.
- Físico-químicos: temperatura, pH, conductividad a 20°C, sulfatos, cloruros, dureza total, aluminio, S.T.D 103-105°C, oxígeno disuelto, sílice y DBO_5.
- Componentes no deseables: nitratos, nitritos, amonio, oxidabilidad, boro, hierro, manganeso, cobre, cinc, fosfatos, fluoruros y bario.

- Componentes tóxicos: arsénico, cadmio, cianuros, cromo, níquel, plomo, mercurio y selenio.
- Microbiológicos: bacterias aeróbicas, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, clostridium sulfitorreductores y estafilococos.

Para evaluar los resultados obtenidos, se toman como referencia y de forma muy conservadora (ya que no hay captaciones para consumo en la mayoría de los puntos de control) los valores paramétricos recogidos en el *Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro*). Asimismo, el Organismo de Cuenca establece para el río los límites exigibles a Aguas Superficiales Tipo A2 y Ciprínidos en el tramo de las instalaciones de ENUSA y éstos son los que se consideran para evaluar la calidad de las aguas del río.

La vigilancia del río Águeda se complementa con la vigilancia de los efluentes líquidos en el punto de vertido en el antiguo cauce del arroyo Escuadrón. El control definido inicialmente en el Programa de Vigilancia Ambiental se ha modificado posteriormente por la actualización de la aplicable en materia de vertidos, conforme al condicionado de las sucesivas Autorizaciones de Vertido concedidas por el Organismo de cuenca competente (Confederación Hidrográfica del Duero). En la actualidad, además de los controles rutinarios de los parámetros críticos característicos de los efluentes (pH, sulfatos, manganeso y amoníaco), con frecuencia mensual de recogen muestras diarias, que son analizadas por Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica, homologada según lo establecido en la Orden MAM/985/2006, para comprobar cumplimiento de los límites impuestos en Autorización vigente en cada momento. Los parámetros de calidad analizados son los siguientes:

- pH
- DQO
- Sólidos en suspensión
- Sulfatos
- Amoniaco

- Uranio
- Arsénico.
- Níquel
- Cadmio
- Cobre
- Cinc
- Cromo Total
- Plomo
- Hierro.
- Manganeso.

Los resultados se evalúan en términos de valores instantáneos máximos y, también, en términos de carga anual máxima en el caso de los metales.

11.4.2.3 CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Respecto al control de la calidad de las aguas subterráneas, se toman muestras en puntos de control de los abastecimientos públicos de los pueblos próximos a las instalaciones, al tratarse de puntos de potencial o real consumo de poblaciones próximas, aunque éstos no tienen relación hidrogeológica con las instalaciones.

Con carácter semestral se toman muestras en 6 puntos de control, dentro de un círculo de radio próximo a 10 km, con el centro en la instalación:

- Ap-0, situado en la fuente pública de Saelices el Chico.
- Ap-1, situado en la red de abastecimiento público de Saelices el Chico (Captación del río Águeda, aguas arriba de las instalaciones de ENUSA).
- Ap-2, situado en la fuente pública de Carpio de Azaba.
- Ap-3, situado en la fuente pública de Castillejo de Martín Viejo.
- Ap-4, situado en la fuente pública de Gallegos de Argañán.

- Ap-5, situado en la fuente pública de Ciudad Rodrigo (Caño del Obispo).

A continuación, se listan los parámetros analizados en cada una de las muestras:

- Organolépticos: olor, sabor, color y turbidez.
- Fisicoquímicos: temperatura, pH, conductividad a 20°C, sulfatos, cloruros, dureza total, aluminio, S.T.D 103-105°C, oxígeno disuelto, sílice y DBO_5.
- Componentes no deseables: nitratos, nitritos, amonio, oxidabilidad, boro, hierro, manganeso, cobre, cinc, fosfatos, fluoruros y bario.
- Componentes tóxicos: arsénico, cadmio, cianuros, cromo, níquel, plomo y selenio.
- Microbiológicos: bacterias aeróbicas totales, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, clostridium sulfitorreductores y estafilococos.

En este caso, para evaluar los resultados obtenidos, también se han tomado como referencia y de forma muy conservadora (ya que no hay captaciones para consumo en la mayoría de los puntos de control) los valores paramétricos recogidos en el Real Decreto 03/2023, de 10 de enero.

11.4.2.4. CONTROL DE LA FLORA ACUÁTICA

La calidad del medio acuático se completa con el contenido de elementos contaminantes en la flora acuática (bioindicador).

Para ello se toman muestras de plantas superiores sumergidas, juncos y algas, con una frecuencia semestral durante los meses de otoño y primavera, en dos puntos de control:

- As-3, situado a 300 m aguas arriba del punto de vertido de efluentes líquidos de la instalación, dentro de los límites de propiedad de ENUSA.
- As-7N, situado a 4 km aguas abajo del punto de vertido de la instalación en el límite de propiedad de ENUSA.

Los parámetros analizados en cada una de las muestras son los siguientes:

- Aluminio.
- Hierro.
- Manganeso.
- Sulfatos.
- Amoniaco.
- Cromo.
- Cobre.
- Cinc.
- Cadmio.
- Níquel.
- Plomo.

11.4.2.5 CONTROL DE LA FAUNA ACUÁTICA

La fauna acuática también se utiliza como bioindicador de la calidad de las aguas. Para ello se toman muestras de peces de especies dominantes (preferentemente barbos o bogas), con una frecuencia semestral durante los meses de otoño y primavera, en dos puntos de control:

- As-3, situado a 300 m aguas arriba del punto de vertido de efluentes líquidos de la instalación, dentro de los límites de propiedad de ENUSA.
- As-7N, situado a 4 km aguas abajo del punto de vertido de la instalación en el límite de propiedad de ENUSA.

Los parámetros analizados en cada una de las muestras son los siguientes:

- Aluminio.
- Hierro.

- Manganeso.
- Cromo.
- Cobre.
- Cinc.
- Cadmio.
- Níquel.
- Plomo.

11.4.2.6 CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS

También se toman muestras de los sedimentos del río Águeda, en concreto de los finos o limos de la orilla del río, parcialmente mojados. La recogida se realiza con una frecuencia semestral durante los meses de primavera y otoño, en dos puntos de control:

- As-3, situado a 300 m aguas arriba del punto de vertido de efluentes líquidos de la instalación, dentro de los límites de propiedad de ENUSA.
- As-7N, situado a 4 km aguas abajo del punto de vertido de la instalación en el límite de propiedad de ENUSA.

Los parámetros analizados en cada una de las muestras son los siguientes:

- Aluminio.
- Hierro.
- Manganeso.
- Cromo.
- Cobre.
- Cinc.
- Cadmio.
- Níquel.
- Plomo.

11.4.3 ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El siguiente apartado se redacta en cumplimiento de lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que indica en su Anexo VII que el presupuesto del proyecto incluirá las medidas preventivas y correctoras con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al Estudio de Impacto Ambiental. Asimismo, indica que el presupuesto del proyecto incluirá la vigilancia y seguimiento ambiental, en apartado específico, el cual se incorporará al Estudio de Impacto Ambiental.

Se incluye a continuación, la valoración económica de las medidas incluidas en el apartado 11.4.1:

Tabla 93 Estimación valorativa Plan de Vigilancia Ambiental

Fase	Concepto	Uds	Precio unitario	Precio final
Fase de obra	Control inmisión partículas (trimestral) correspondiente al control nº1	8		Incluido PVA actual
	Control de la emisión de fibras de amianto según el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051/A04 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, correspondiente al control nº2.			2.500
	Visitas de obra (semanal). Incluye control de las medidas 3, 5,6, 7, 9, 11, 13, 14, 17.	104	400	41.600
	Informe de ruidos ENAC (mensual) correspondiente al control nº4.	24	1700	40.800
	Visitas de obra adicionales (medidas nº8, 10, 12).	4	400	1.600
	Reposición de marras (encinas)	46	31,89	1.459
	Control de la estabilidad geotécnica de los taludes.	24	BB.PP OBRA	-
	Control de calidad de las aguas superficiales y subterráneas (control nº16)			Incluido PVA actual
	Informe periódico (mensual)	24	1.500	36.000
	Informe final de obra	1	2.500	2.500
	VIGILANCIA ANUAL			
Tras el desmantelamiento	Visita de campo	12	400	4.800
	Reposición de marras	46	31,89	1.459
	Informe semestral	1	1500	1.500
	Informe anual	1	2.500	2.500

Fase	Concepto	Uds	Precio unitario	Precio final
TOTAL				**10.259 €**

Fuente: Elaboración propia.

12. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS RESIDUALES

En el presente apartado se realiza una valoración de los impactos residuales no radiológicos tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para el Proyecto y aplicadas conforme a las orientaciones recogidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Se presenta la matriz final de valoración de impactos no radiológicos y se extraen las principales conclusiones sobre el impacto ambiental del Proyecto.

Se entiende por "impactos residuales" a aquellos efectos derivados de la realización de las tareas del Proyecto que pueden permanecer tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, de modo que podría decirse que son los que realmente indican el impacto ambiental final de la actuación descrita y evaluada en el presente EsIA.

Planificando y llevando a cabo los distintos trabajos de forma respetuosa con el entorno es posible minimizar la magnitud de las consecuencias del Proyecto. Por ello, tras la aplicación de las medidas preventivas y/o correctoras relacionadas en el Capítulo 10, algunos de los impactos considerados inicialmente en el Capítulo 6.4 como moderados (en muchos casos de forma conservadora para garantizar precisamente el diseño y aplicación de tales medidas) podrían sufrir una disminución de su importancia o magnitud, pasando a ser valorados como compatibles.

- **Impactos residuales sobre el cambio climático:** Los efectos de la circulación de vehículos y maquinaria y movimiento de tierras así como los referentes a la tala de arbolado sobre el cambio climático, resultan COMPATIBLES, además de que las medidas a adoptar al respecto resultan efectivas para prevenirlos y corregirlos.

- **Impactos residuales sobre el ruido:** Los impactos del Proyecto sobre este factor son COMPATIBLES. Se han propuesto medidas preventivas, pero la valoración de los impactos residuales no varía respecto a la original.

- **Impactos residuales sobre la calidad del aire:** Los efectos de la circulación de vehículos y maquinaria y movimiento de tierras sobre la calidad del aire (incremento de los niveles de partículas en suspensión y gases contaminantes) pasarían a ser considerados como COMPATIBLES, ya que las medidas a adoptar al respecto resultan altamente efectivas para prevenirlos y corregirlos. Además, dichos impactos cesarán al finalizar las obras.

- **Impactos residuales sobre la geomorfología:** El impacto generado por el movimiento de tierras en la extracción de arcosas y/o rañas que se ha considerado como MODERADO, si bien es cierto que no se conoce a priori el impacto que va a producirse en los préstamos, y que dependerá de las necesidades finales de material que se deba obtener y de la calidad que se detecte en los préstamos.

  Por otra parte, como no se ha previsto la restauración geomorfológica de las zonas de préstamo hasta que dejen de explotarse o se complete la Fase III de desmantelamiento, a la finalización de la fase I las zonas podrán haberse restaurado o no, según el caso, por lo que el impacto se ha considerado finalmente MODERADO/COMPATIBLE.

  El impacto generado por al conseguir superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas es POSITIVO.

- **Impactos residuales sobre la hidrología superficial:** El impacto valorado como MODERADO inicialmente, tras la aplicación de medidas como la limitación de ocupación del suelo, control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria o la contención y limpieza de derrames, pasa a ser COMPATIBLE.

- **Impactos residuales sobre la hidrología subterránea:** Los impactos sobre este factor ambiental inicialmente son COMPATIBLES. A pesar de ello, se han propuesto medidas preventivas para evitar que los impactos sean mayores.

- **Impactos residuales sobre los suelos:** El impacto producido por el movimiento de tierras se ha considerado como MODERADO en la valoración inicial. Pese a la pérdida de suelo que representa la excavación del Recinto de Confinamiento y cuya recuperación es irreversible, la actuación de relleno y posterior restauración prevista del mismo permiten que la zona pueda soportar usos similares a los que mantiene hasta el momento. Sin embargo, como en las zonas de extracción de arcosas y/o rañas, el impacto depende de la superficie finalmente afectada por esta actuación, la valoración del impacto para este factor se considera, al igual que en el caso de la geomorfología, MODERADO/COMPATIBLE.

- **Impactos residuales sobre la vegetación y hábitats de interés comunitario:** El impacto producido sobre este factor debido a las acciones de desbroce para la construcción del Recinto de Confinamiento se considera COMPATIBLE. Para la extracción de gravas, arcosas y/o rañas en nuevos frentes de explotación, se ha valorado inicialmente como MODERADO, tras la aplicación de las medidas correctoras, se podría considerar MODERADO/COMPATIBLE.

- **Impactos residuales sobre la fauna:** Los impactos del Proyecto sobre este factor son COMPATIBLES. Se han propuesto medidas preventivas, pero la valoración de los impactos residuales no varía respecto a la original.

- **Impactos residuales sobre espacios protegidos:** Los impactos del Proyecto sobre este factor son COMPATIBLES tras la implantación de las medidas correctoras. Considerando la apertura de nuevos frentes, el impacto será MODERADO/COMPATIBLE.

- **Impactos residuales sobre el paisaje:** los impactos del Proyecto sobre este factor son COMPATIBLES o POSITIVOS, excepto en el caso de la extracción de arcosas y/o rañas que se considera MODERADO. Dado que no se ha previsto la restauración morfológica y vegetal de las zonas de extracción en esta fase y no se conoce el alcance de esta actuación, se considera, como en casos anteriores, una valoración final del impacto como MODERADO/COMPATIBLE.

- **Impactos residuales sobre la socioeconomía:** los impactos sobre el sector secundario, sector terciario, empleo, seguridad y salud y aceptación social se han valorado como COMPATIBLES o POSITIVOS. Igualmente se han propuesto medidas preventivas, pero la valoración de los impactos residuales no se modifica respecto a la original.

Los resultados de la valoración de impactos realizada se presentan gráficamente mediante una matriz de colores en la que se utiliza el siguiente código de colores (o una combinación de ellos para los impactos cuya valoración puede variar en función de la magnitud del impacto):

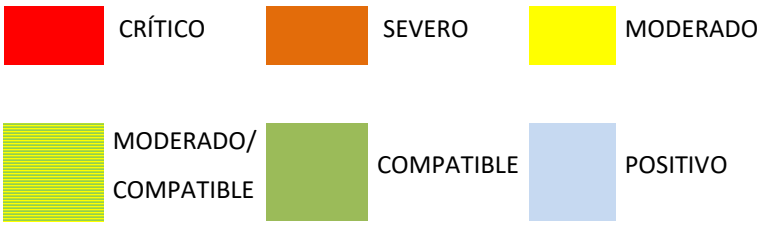


Tabla 94 Matriz de impactos residuales

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO			PAISAJE	MEDIO SOCIOECONÓMICO				
ACCIONES/ EFECTOS DEL PROYECTO	Cambio climático	Ruidos	Calidad del Aire	Geomorf.	Hidrología superficial	Hidrología subterránea	Suelos	Vegetación	Fauna	Espacios protegidos	Calidad visual	Sector secundario	Sector terciario	Empleo	Población	Aceptación social
DURANTE EL DESMANTELAMIENTO																
0. Acción global del Proyecto																
1. Desbroces y retirada de ejemplares arbóreos																
2. Movimientos de tierras																
3. Movimiento de maquinaria																
4. Transporte de residuos																
EFECTOS TRAS EL DESMANTELAMIENTO																
5. Instalaciones y/o obra civil desmanteladas																
6. Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados																
7. Superficies, impermeabilizadas, selladas y/o restauradas																

13. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha tenido como objeto evaluar los impactos derivados de la ejecución de la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus. Corresponde con una actualización del Estudio de Impacto Ambiental presentado por ENUSA en 2017 y del que se obtuvo Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable mediante Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural 2018 (expdte.: SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD).

De cara a la evaluación, las actuaciones del Proyecto se han agrupado en las siguientes acciones susceptibles de producir impacto y efectos producidos por el mismo:

- Durante el desmantelamiento
    - Acción global del proyecto
    - Desbroces y retirada de ejemplares arbóreos
    - Movimientos de tierras
    - Movimientos de maquinaria
    - Transporte de residuos

- Tras el desmantelamiento
    - Instalaciones y/o obra civil desmanteladas
    - Suelos de la Parcela de Proceso descontaminados
    - Superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas

La fase de desmantelamiento aquí considerada sería equivalente, salvando las diferencias, a la fase de construcción en un estudio de impacto ambiental de un proyecto típico de inicio de actividad y la situación tras el desmantelamiento equivaldría a la fase de operación.

Los factores ambientales seleccionados que pueden verse afectados por las acciones anteriormente definidas son los siguientes:

- Medio Abiótico:
    - Cambio climático
    - Ruido
    - Calidad del aire
    - Geomorfología
    - Hidrología superficial
    - Hidrología subterránea
    - Suelos

- Medio Biótico:
    - Vegetación
    - Fauna
    - Biodiversidad
    - Espacios protegidos

- Paisaje:
    - Visibilidad
    - Calidad visual

- Medio socioeconómico:
    - Sectores secundario y terciario
    - Empleo
    - Población
    - Ordenación del territorio
    - Patrimonio histórico-cultural
    - Montes y vías pecuarias
    - Aceptación social

Las acciones y factores expuestos conforman la matriz de identificación de impactos utilizada en la valoración.

De acuerdo con la identificación y valoración de impactos efectuada, se puede concluir lo siguiente en cuanto a los impactos no radiológicos del Proyecto Fase I de Desmantelamiento de la Planta Quercus:

- La mayoría de los impactos producidos por la realización del Proyecto tienen un carácter POSITIVO, justificándose de ese modo el desarrollo del mismo y cuyas repercusiones se notarán principalmente en el medio ambiente en su conjunto pero también en la población y actividad económica de los municipios del entorno.
- Ninguno de los impactos identificados inicialmente se valora como SEVERO o CRÍTICO, de lo que se puede desprender que el Proyecto analizado en el presente EsIA es una actuación ambientalmente viable, sin detrimento de la aplicación de las correspondientes medidas preventivas y correctoras expuestas, así como otras que se pudieran exigir en la tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Tras la adopción de las oportunas medidas preventivas, correctoras y el desempeño adecuado de las labores de control y vigilancia previstas, la mayor parte de los impactos se consideran COMPATIBLES.
- La valoración realizada se considera acorde al tipo de proyecto a ejecutar, ya que constituye un desmantelamiento controlado de una zona industrial y su posterior restauración e integración ambiental, que conllevan implícitamente una mejora ambiental y de seguridad de la situación actual de las instalaciones, de manera que es esperable que los impactos tras la ejecución del proyecto de desmantelamiento sean POSITIVOS, o al menos, COMPATIBLES en prácticamente toda su totalidad.
- El mayor impacto en su conjunto se deriva de la extracción de arcosas y/o rañas necesarias para la restauración en la zona a desmantelar, especialmente sobre la geomorfología, la vegetación y el paisaje. La valoración de este impacto (MODERADO/COMPATIBLE) dependerá de la superficie que finalmente resulte afectada. No obstante, la restauración morfológica y revegetación de estas zonas, que se hará al

cese de su explotación o al final del Proyecto de desmantelamiento, reducirán los efectos de dicho impacto, pudiendo considerarse entonces COMPATIBLE.

En cuanto a los impactos radiológicos, en el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental elaborado por ENUSA, se han estimado las dosis que recibirán tanto los trabajadores como el público por las vías de exposición a la radiactividad debidas a emisiones a la atmósfera, efluentes líquidos, contaminación de aguas subterráneas, la radiación directa y accidentes previsibles. Los resultados ponen de manifiesto que con la ejecución de dichas actividades no se comprometen los límites de dosis establecidos ni para los trabajadores ni para el público en general, tanto en operación normal como en los escenarios accidentales considerados, suponiendo tales actividades, en todos los casos, una fracción pequeña con respecto a dicho límite. Asimismo, tras la finalización de los trabajos de desmantelamiento de la Fase I, estas dosis estimadas disminuyen, manteniéndose en niveles irrelevantes desde el punto de vista de protección radiológica.

Los resultados del estudio revelan que no se superan las dosis establecidas para los receptores evaluados y que las mayores dosis serán recibidas 3.500 años después de la finalización de la restauración.

Por todo ello, puede concluirse que las actividades de desmantelamiento de la Planta Quercus (Fase I) no supondrán un impacto radiológico ambiental apreciable ni para los trabajadores que las lleven a cabo, ni para el público en general, siendo irrelevantes, asimismo, las dosis estimadas una vez finalicen de acuerdo a los estudios realizados por ENUSA. Por tanto, la **Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus,** situada en la "Finca Capilla del Río" en el término municipal de Saelices el Chico es un **proyecto socialmente aceptable y ambientalmente viable**.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO I:

Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico (Salamanca), Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 72, 23 de marzo de 2018.

Julio 2024

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

4104 *Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico (Salamanca).*

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el grupo 3, apartado c), del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 7.1), procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 41 de la citada Ley.

De acuerdo con el artículo 5.1.c) del Real Decreto 895/2017, de 6 de octubre, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente y se modifica el Real Decreto 424/2016, de 11 de noviembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales, corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, la resolución de los procedimientos de evaluación ambiental de proyectos de competencia estatal.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. *Información del proyecto: promotor y órgano sustantivo. Antecedentes. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Estudio de alternativas*

El promotor del proyecto es ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., y el órgano sustantivo del proyecto es la Subdirección de Energía Nuclear de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital.

La Planta Quercus para la fabricación de concentrados de uranio, se encuentra situada en la Finca Capilla del Río, en el término municipal de Saelices el Chico, en el oeste de la provincia de Salamanca, Comunidad Autónoma de Castilla y León. La Parcela de Proceso, que incluye, entre otras, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado, abarca unos 385.000 m^2, estando situada entre las cotas 670 y 681 (msnm). El total de las instalaciones ocupan unas 6 ha.

El principal objetivo de las actuaciones contempladas en la Fase I es iniciar los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones que conforman la Planta Quercus, a fin de alcanzar el objetivo final de clausura y posterior declaración de cierre de la misma. Para ello es preciso que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante, y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento.

En 1989, en paralelo a la solicitud de Autorización de Construcción de la Planta Quercus, se presentó un estudio de impacto ambiental del proyecto de planta de enriquecimiento de uranio que dio lugar a la declaración de impacto ambiental, de 8 de mayo de 1990, como anejo II de la Orden Ministerial de 18 de junio de 1990 por la que se otorgaba la autorización de construcción de la Planta («BOE» de 25 de junio de 1990). La planta estuvo en funcionamiento desde su autorización provisional de puesta en marcha el

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

27 de abril de 1993 hasta su cese definitivo de explotación por Orden Ministerial de 14 de julio de 2003.

Aunque en el estudio de impacto ambiental, anteriormente citado, ya se contemplaba la clausura de las instalaciones, la evolución en el nivel de protección de las áreas del entorno, junto a la modificación de la normativa ambiental y radiológica, ha obligado al promotor a adaptar el tipo de clausura prevista a los nuevos requerimientos ambientales y de seguridad radiológica, presentando un nuevo proyecto y su correspondiente estudio de impacto ambiental.

A continuación se resumen, las actuaciones principales a realizar en la Fase I de desmantelamiento contempladas en el nuevo estudio de impacto ambiental a evaluar:

1. Recinto de Confinamiento: Retirada de las antiguas estructuras mineras auxiliares existentes en la zona este, y desmantelamiento y almacenamiento en una zona anexa de las estructuras de la Planta Quercus, correspondientes a la Era de Lixiviación Estática. Construcción del recinto en un área adyacente a la Era precedente (extremo suroriental) y explotación del recinto mediante el depósito definitivo de los materiales residuales.
2. Parcela de Proceso, incluida la sección de acondicionamiento de efluentes del Tratamiento de Aguas del Dique (TAD) e instalaciones auxiliares: Desmantelamiento y rehabilitación de la zona mediante relleno, cubrimiento y revegetación.
3. Barrera Final de Confinamiento: Excavación para permitir la evacuación de aguas de escorrentía de la cuenca de la parcela de proceso y evitar embalses no deseados. Posteriormente se llevará a cabo la revegetación de la zona.
4. Sección de Cambio de Ión de la Planta de Tratamiento de Aguas de Corta (TAC). Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y prensado de los materiales de las instalaciones industriales. Transporte y depósito de estos materiales en el citado Recinto de Confinamiento.
5. Era de Lixiviación Estática: Reconfiguración mediante el extendido de los minerales agotados y tortas de neutralización almacenadas procedentes de las plantas de tratamiento de aguas, suavizando los taludes finales. Todo el conjunto (la Era y el Recinto de Confinamiento) quedará recubierto, a su vez, por una multicapa de protección radiológica y medioambiental que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles). Abonado y siembra con una mezcla de semillas con especies herbáceas, y arbustivas apropiadas.

Al finalizar esta Fase I se presentará la documentación *«as built»* final de obra, la solicitud de autorización de la Fase II y la Propuesta del Programa de Vigilancia y Control de las actuaciones de la Fase I. Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas para que puedan derivarse directamente a cauces públicos en la Fase II, se realizará la solicitud de autorización de la Fase III de desmantelamiento final para abordar las últimas estructuras e instalaciones remanentes. Acabados los trabajos de la Fase III se presentará la nueva documentación *«as built»* final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento, que integrará los correspondientes a las tres Fases de desmantelamiento.

En el estudio de impacto ambiental, dada la naturaleza del proyecto, no se contempla una alternativa 0, o de no actuación, ya que no lo permite la normativa de aplicación a las instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear, como es la planta Quercus.

En consecuencia el estudio de impacto ambiental plantea las siguientes alternativas:

Alternativa 1: Limpieza y desmantelamiento total de las instalaciones, llevadas a cota 0, en una única fase. Esta opción se considera no viable, ya que las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento generan drenajes ácidos, siendo necesario su acondicionamiento previo (neutralización química en planta), antes del vertido controlado a cauces públicos. Es necesario mantener operativas la mayor parte de las instalaciones de recogida, almacenamieto y tratamiendo de aguas contaminadas, así como las aguas procedentes de la limpieza y descontaminación de equipos e instalaciones. Por lo que es desestimada.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Alternativa 2: Desmantelamiento de las instalaciones, llevadas a cota 0, pero realizada en tres fases (I, II y III). Los trabajos a realizar en la fase I consistirán en trabajos de desmontaje y retirada de las construcciones industriales (corte, troceado, achatarramiento y prensado) y trabajos de gestión de los materiales y residuos generados en las operaciones anteriores, para los cuales se han planteado dos alternativas, teniendo en cuenta la naturaleza y tipo de residuos generados por proceder de una instalación bajo control regulador radiológico. El promotor propone:

Alternativa 2.1. Construcción de un Recinto de Confinamiento en el interior de las instalaciones, concretamente en la cola del dique de estériles. Esta alternativa se desestimó, entre otras cuestiones, por posibles problemas de drenajes ácidos desde el dique de estériles, y porque al ubicarse en una vaguada existía el riesgo de erosión de las capas de protección ambiental, lo que podria provocar el lixiviado accidental de los materiales confinados.

Alternativa 2.2. Construcción del recinto de confinamiento en el interior de las instalaciones, pero en la superficie adyacente a la Era de Lixiviación, antes de remodelarla y cubrirla con capas de protección. El estudio hidrogeológico realizado determina que la zona se sitúa sobre materiales de baja o muy baja permeabilidad, la zona vadosa tiene un espesor reducido y los sondeos de control de aguas subterráneas no llegan a ser surgentes. Además una posible lixiviación accidental de los materiales se dirigiría hacia los antiguos huecos de explotación lo que facilitaría su control. Esta ubicación presenta condiciones favorables desde el punto de vista topográfico y de flujos subterráneos, además de suponer una menor afección sobre las encinas presentes en el recinto.

Finalmente, la Alternativa 2.2 es la seleccionada en el estudio de impacto ambiental.

2. *Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto*

El emplazamiento se sitúa en el suroeste de la provincia de Salamanca, incluye una comarca de relieves bastante llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por una serie de encinares (en su mayoría adehesados y a menudo también con alcornoques) alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zonas de matorral, que se corresponde con la unidad de paisaje Penillanura incidida del bajo Águeda. En el estudio de impacto ambiental se expone que la calidad paisajística y fragilidad en el emplazamiento es muy baja, como consecuencia de la actividad industrial desarrollada.

Desde el punto de vista geológico, las instalaciones de la Planta Quercus quedan enmarcadas en la zona Centro Ibérica del Macizo Hercínico, cercanas al borde norte de la cuenca sedimentaria de Ciudad Rodrigo. Los principales materiales geológicos aflorantes del sector son niveles de meta-sedimentos de edad precámbrica y paleozoica, definidos como Complejo Esquisto-Grauváquico (CEG). Estos materiales se encuentran recubiertos parcialmente y de forma discordante por depósitos terciarios y cuaternarios (incluyendo rañas). El origen de las mineralizaciones de uranio se asocia con procesos de hidrotermalismo en respuesta a la tectónica alpina del terciario.

Respecto al riesgo sísmico, el promotor expone que los terremotos históricos de mayor intensidad registrados en el entorno del proyecto alcanzaron una intensidad VII, dañino, según la Escala macrosísmica Europea (EMS-98) cuyos valores van dasde el grado I al XII. Según el promotor ninguno de los terremotos máximos registrados supondría gran peligrosidad para la instalación debido al diseño de esta. Respecto a la peligrosidad sísmica la zona donde está ubicada la instalación presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0.04 g (periodo de retorno 500 años).

Dentro de la hidrología, el área de actuación esta próxima al río Águeda y de sus arroyos Tejoneras, Majuelos, Sageras y de la Guadaña. Según los estudios realizados por el promotor, el régimen de avenidas provocadas por razones meteorológicas o en el caso de la rotura total e instantánea de la presa situada aguas arriba, quedarían muy por debajo de la cota de las instalaciones, además los sondeos de control de las aguas subterráneas no son surgentes en el emplazamiento de la instalación.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Desde el punto de vista hidrogeológico los materiales sobre los que se ubica el recinto de confinamiento y la Era Quercus son de baja o muy baja permeabilidad dirigiendose el flujo subterráneo hacia los antiguos huecos de explotación, ya restaurados, denominados Fe-3 y Fe-1. La zona no saturada es relativamente reducida; su espesor varía entre 1 y 5 m de unos puntos a otros. Por el contrario, en el relleno de estos huecos los niveles están mucho más profundos, dando lugar a un gradiente hidráulico muy fuerte entre las pizarras del sustrato y el relleno. La descarga final de toda esta área se produce a través de unas surgencias encauzadas.

Las principales unidades de vegetación presentes en la zona corresponden a encinares, encinares adehesados, retamares de *Retama sphaerocarpa*, pastizales abiertos y vegetación ligada a medios acuáticos. La vegetación presente en la finca de la explotación minera es diferente según las zonas, el área de infraestructuras de tratamiento de aguas presenta poblaciones de *Typha latifolia*, las zonas restauradas de antiguos huecos mineros y escombreras, están revegetadas con vegetación arbustiva y herbácea (retama y raigrás) y las zonas intermedias, principalmente, manchas de encinares, cuyo origen es anterior a la explotación, y que, a modo de islas, se distribuyen a lo largo del recinto, sin estar afectadas por la labor minera. En las escombreras revegetadas, predominan especies de pinos (*Pinus sp*.), acompañadas de frondosas como encinas (*Quercus ilex*) o quejigos (*Quercus faginea*). No existen taxones protegidos o catalogados como vulnerables o en peligro.

Dentro de la fauna destaca la presencia de aves y dentro de ellas, por su abundancia y riqueza de especies, las poblaciones de rapaces diurnas, principalmente milano real (*Milvus milvus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y águila culebrera (*Circaetus gallicus*), así como paseriformes como la calandria (*Melanocorypha calandra*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), bisbita campestres (*Anthus campestris*), curruca rabilarga (*Sylvia undata*), rabilargo (*Cyanopica cooki*), arrendajo (*Garrulus glandarius*), pico carpintero (*Dendrocopos major*), etc.

En la zona se registra la presencia de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), especie catalogada, actualmente, como vulnerable, según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Según el estudio de impacto ambiental, es probable la nidificación de alguna pareja en el espacio, y podría ser utilizada por ejemplares en paso y no reproductores durante sus desplazamientos migratorios y en las épocas de concentración.

Respecto a la Red Natura 2000, la Planta Quercus se ubica dentro la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), denominada Campos de Argañán, ES0000218, en la que se localiza el Área Crítica 9, para la cigüeña negra, denominada Rivera de Azaba No obstante, el emplazamiento se sitúa fuera de cualquier Área Crítica.

La zona está dentro, a su vez, del Área de Importancia para las Aves (IBA) núm. 65 Campo de Argañán.

En relación con el patrimonio cultural, en el estudio de impacto ambiental se informa que, a petición de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, se llevó a cabo una intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica previa) de los terrenos que se verían afectados por la ejecución de la Fase I del proyecto de desmantelamiento de la Planta Quercus. Estos trabajos de prospección arqueológica realizados y los resultados se incluyen en el Informe de intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica) previa al informe de E.I.A. para la Fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca), aprobado por dicha Comisión Territorial, y con informe favorable de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Salamanca, según escrito de 17 de noviembre de 2016.

El estudio arqueológico realizado concluye que en el área afectada por esta Fase de desmantelamiento, no se ha detectado la presencia de restos arqueológicos y/o etnográficos que pudieran verse afectados por las obras proyectadas. Asimismo, tampoco

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

se ha detectado la existencia de indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados.

No se presentan vías pecuarias en la parcela de ubicación.

3. *Resumen del proceso de evaluación. Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental*

3.1 Información pública. Resultado.

El estudio de impacto ambiental se presentó por vez primera en septiembre de 2015, en paralelo a la documentación preceptiva de la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta (Fase I), conforme a lo establecido en el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas y modificaciones posteriores: Real Decreto 35/2008, de 18 de enero, y Real Decreto 102/2014, de 21 de febrero, para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y los residuos radiactivos.

Posteriormente, en febrero de 2016, se editó una nueva versión del estudio, para completar la información enviada anteriormente, sustituyendo el documento de ese mismo Septiembre.

Con fecha 7 de abril de 2016 se publica en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) nº 84 el Anuncio de la Dependencia de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en Salamanca, por el que se somete a información pública el Estudio de Impacto Ambiental de la Fase I del proyecto dedesmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación deconcentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca).

El estudio de impacto ambiental, así como el resultado de la información pública y el proyecto técnico del expediente se recibió en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, y Medio Natural con fecha de 20 de febrero de 2017, con objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

3.2 Consultas a administraciones ambientales afectadas. Resultado.

Tal y como estipula el artículo 37.1 simultáneamente al trámite de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el órgano sustantivo consultó a las administraciones y mediante dos escritos remitidos con fecha de 18 y 21 de marzo de 2016. Concretamente, los organismos que se consultaron y las respuestas recibidas se exponen a continuación:

Consultados por el órgano sustantivo	Respuestas recibidas
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	–
Confederación Hidrográfica del Duero.	X
Servicio Territorial de Medio Ambiente en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	X
Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	X
Servicio Territorial de Sanidad y Bienestar Social en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	X
Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	–
Servicio Territorial de Fomento en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	X
Servicio Territorial de Cultura en Salamanca de la Junta de Castilla y León.	X
Diputación Provincial de Salamanca.	X
Consejo de Seguridad Nuclear.	X
Ayuntamiento de Saelices El Chico (Salamanca).	–
Ecologistas en Acción de Salamanca.	–

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Consultados por el órgano sustantivo	Respuestas recibidas
SEO/BirdLife.	–
Greenpeace España.	–
Universidad de Salamanca-Oficina Verde.	–

A continuación se resumen los aspectos ambientales más significativos del proceso de participación pública y la respuesta del promotor a los mismos:

El Servicio Territorial de Sanidad y Bienestar Social de la Junta de Castilla y León no presenta alegaciones ni objeciones al proyecto al considerar que no entra dentro de las competencias directas de este Servicio Territorial.

La Diputación Provincial de Salamanca en su informe de la Dirección de Organización del Área de Fomento certifica que ninguna carretera de titularidad de dicha Diputación Provincial será afectada por las obras.

El Servicio Territorial de Fomento de la Junta de Castilla y León comunica que las actuaciones no afectan a las zonas de uso y defensa de las carreteras de titularidad de la Junta de Castilla y león definidas en el título III de la Ley 10/2008 de 9 de diciembre de carreteras de Castilla y León.

El Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León a través de la Sección de Minas del Servicio Territorial de Salamanca informa que no procede efectuar alegaciones al desmantelamiento y cierre.

La Delegación Territorial de Salamanca del Servicio Territorial de Cultura de la Junta de Castilla y León emitió un informe conteniendo medidas a adoptar por el promotor en abril de 2016. En dicho informe se hacía notar que el inventario original no recogía el yacimiento arqueológico denominado Majuelos/Guadaña de Capilla, protegido por la Ley 12/2002 de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León. Las actuaciones que pueden afectar a estos bienes son los movimientos de tierra derivados de la construcción del recinto de confinamiento y de la extracción de materiales en las áreas de préstamo. Por ello, el servicio de Cultura de la Junta solicitó al promotor que el Estudio de Impacto Ambiental incluyera una prospección arqueológica por técnico competente bajo preceptiva autorización administrativa.

El promotor encargó a una empresa especializada dichos trabajos, siguiendo los trámites legales pertinentes. El resultado quedó recogido en el Informe de intervención arqueológica preventiva (prospección arqueológica) previa al informe de EIA (Nº de Exp.: MU-182/2016). En el mismo se concluye que en el área afectada por el proyecto no se ha constatado la existencia de indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados, ni tampoco afección directa alguna sobre elementos patrimoniales de carácter etnográfico, dando así por finalizada la valoración arqueológica requerida, no siendo preciso, por tanto, el establecimiento de medidas correctoras y/o compensatorias, aunque serán de aplicación los artículos 60 y 124 y siguientes de la Ley 12/2002 y el Decreto 37/2007, respectivamente, referentes a los hallazgos casuales durante las actividades de desmantelamiento.

Este informe fue aprobado por la Comisión Territorial de Cultura, con fecha 5 de septiembre de 2016, siendo notificado por la misma al Titular con fecha 3 de noviembre de 2016. La Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León en Salamanca informó favorablemente al respecto en escrito de 17 de noviembre de 2016. Todo ello queda incorporado en el apartado 4.4.5.1 Patrimonio arqueológico del Estudio de Impacto Ambiental, así como en el Anexo V del mismo, donde se adjunta el informe completo de la prospección arqueológica llevado a cabo.

La Directora Técnica de Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear firma un informe para verificar la completitud del EsIA. Dada la naturaleza del proyecto, el informe del CSN es preceptivo para la autorización del desmantelamiento.

El promotor señala que el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental (EIRA) constituye el Documento A4 incluido a su vez en el Documento A Estudio de Seguridad, dentro del

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

conjunto de la documentación de apoyo a la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre presentada a los organismos competentes. El documento analiza el impacto radiológico por emisiones a la atmósfera, efluentes hacia aguas superficiales y subterráneas, radiación directa y accidentes previsibles y un programa de vigilancia radiológica ambiental. Todo ello se realiza en cumplimiento de la legislación vigente (RD 1836/1999, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas).

El Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León efectuó alegaciones a través de su Secretaría Técnica y de la Sección de Protección Ambiental. Aunque se informa favorablemente, se imponen una serie de medidas correctoras y compensatorias adicionales recogidas en los siguientes 5 puntos: Plantación de especies vegetales autóctonas en lugar de trasplantes, gestión de la tierra vegetal, prohibición de vertidos por tareas de mantenimiento de maquinaria y fugas de lixiviados, restricción de actividades que conlleven turbidez por paso sobre cauces y necesidad de algunas autorizaciones expresas sobre material forestal, cortas y prevención de incendios.

El promotor acepta cada una de ellas, realizando los consiguientes cambios en el texto del estudio. Se ha eliminado en el apartado correspondiente el último párrafo, que hacía referencia al trasplante de encinas. Además, se ha incluido la recomendación de implantar en las zonas de extracción de arcosas, caso de que proceda, especies arbóreas y arbustivas que sirvan de refugio para la fauna, como se requiere, eliminando, de este modo, la referencia a trasplantes de estos árboles. Se ha incorporado un párrafo en el apartado de Gestión de la tierra vegetal, especificando los detalles de los acopios de tierra vegetal y, en su caso, de almacenamiento en el tiempo. Se han agregado en el apartado sobre Control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria, explicaciones precisas sobre la limpieza de vehículos y cambios de aceite, prevención de fugas de lixiviados, etc. La restricción al Paso de cauces se considera aplicada directamente porque la circulación de vehículos se efectuará sólo por viales establecidos. El Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León se ha incluido en el apartado correspondiente a la Normativa Autonómica y Local. Se indica que no sería necesaria obtener otra autorización específica para la corta de arbolado, ya que quedaría incluida en la autorización final. Por ello, se ha eliminado el párrafo correspondiente en el apartado sobre Obtención de licencias o autorizaciones.La Autorización para la ejecución de trabajos con maquinaria y equipos cuyo funcionamiento pueda generar fuego, deflagración, chispas o descargas eléctricas durante la época de peligro alto de incendios forestales se ha introducido en el apartado de Prevención de incendios y también en el de Limitación de la eliminación de la vegetación.

Las alegaciones realizadas por la Sección de Protección Ambiental del Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León se resumen en otros 8 puntos. Referentes a, gestión de los residuos de construcción y demolición, gestión de los residuos producidos y calificados como peligrosos, mantenimiento de maquinaria pesada en el área del proyecto, alta como productores de residuos peligrosos, gestión in situ de residuos no radiactivos, ni amparados en el Real Decreto 975/2009, emisión de polvo a la atmósfera, emisión de partículas PM10 y niveles de emisión sonora.

Finalmente termina concluyendo que el proyecto en conjunto es socialmente aceptable y ambientalmente viable y sostenible. Que no va a suponer un impacto radiológico ambiental apreciable tanto para los trabajadores como para la población en general, siendo irrelevantes las dosis remanentes estimadas una vez finalice.

El promotor ha tenido en cuenta todas las alegaciones planteadas por la Sección de Protección Ambiental del Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León realizado los cambios precisos en el estudio incorporando las condiciones sugeridas.

A continuación se resumen, de manera no exhaustiva, algunas de las incorporaciones más destacadas en el estudio de impacto ambiental.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

El promotor no se plantea la gestión externa de residuos de construcción y demolición, sino que se utilizarán como material reafirmante en el extendido de las tortas de neutralización depositadas en la era de lixiviación y/o en el dique de estériles de proceso.

Los residuos peligrosos se almacenarán en contenedores específicos por tiempo inferior a seis meses y se retirarán por gestores autorizados.

En el caso de llevarse a cabo el mantenimiento de maquinaria dentro del área del proyecto, los residuos generados se gestionarán como en el caso anterior.

El promotor en principio, no prevé gestión in situ de residuos. En cualquier caso, siempre se aplicaría lo dispuesto en la Ley 22/2001.

Aunque el promotor ENUSA (Centro de Saelices el Chico) ya figura como productor de residuos peligrosos, se comunicará dicha actividad productora al inicio de las obras, como se requiere.

Se evitará en lo posible la emisión de polvo, tanto durante el arranque de materiales en los préstamos, como por la circulación de la maquinaria pesada y vehículos. Se regarán los caminos y vías de tránsito.

El promotor ha incorporado lo requerido en los anexos del Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora en la calidad del aire, instalará un punto de muestreo a sotavento de la fuente (Saelices) y otro a barlovento (Ciudad Rodrigo) de la dirección dominante del viento (oeste-noroeste).

Además las actividades se desarrollarán teniendo en cuenta lo señalado en la Ley 5/2009, de 4 de junio, de ruido de Castilla y León y en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, para la maquinaria que opere al aire libre.

Por su parte, la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD) apunta que según sus comprobaciones cartográficas parte de la parcela de proceso se encuentra dentro de la zona de policía del arroyo de Las Tejoneras. Como conclusión se detectan unas posibles afecciones, que se resumen en 5 puntos principales: posibles afecciones al DPH, zona de policía de cauce público y servidumbres, posibles afecciones a las aguas subterráneas, posibles captaciones de aguas, vertidos que afecten a la calidad de las aguas y comunicación de cambios al organismo de cuenca.

El promotor envió las respuestas adoptando todas las alegaciones en un escrito de fecha 14 de noviembre de 2016. La CHD contestó afirmativamente a las mismas en su escrito de fecha 10 de enero de 2017.

En el caso concreto de la zona de policía del arroyo Tejoneras, que intercepta puntualmente la parcela de proceso, la única actuación prevista, en su caso, es la de abrir en algún punto la denominada Barrera final de confinamiento (construida en el vértice Este de la misma), una vez se haya llevado a cabo su restauración, de manera que las aguas de escorrentía, tras comprobar su calidad, puedan circular libremente y no se acumulen en dicha área. Las aguas circularían de forma natural hasta el río Águeda a través del canal perimetral del Dique de estériles, cuya finalidad es precisamente evitar la entrada de las aguas del arroyo Majuelos y del Arroyo Tejoneras a ese dique y derivarlas directamente al río.

No está previsto el vertido sobre algún elemento del dominio público hidráulico (aguas superficiales o subterráneas) distinto al indicado en la autorización de vertido vigente de abril de 2008, por lo que continuará realizándose en el mismo punto actual.

Anualmente, los informes derivados del Programas de Vigilancia y Control se hacen llegar al Consejo de Seguridad Nuclear, incluyendo la afección a las aguas subterráneas. La CHD también recibe el informe anual del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) con los mismos datos sobre impacto en la hidrogeología.

En el Estudio de Impacto Ambiental se recopilan las actuaciones que, en materia de vigilancia ambiental, se llevan acometiendo desde la puesta en marcha de la Planta Quercus, como condición requerida dentro de la Declaración de Impacto Ambiental de la misma. Adicionalmente, como Anexo IV del Estudio de Impacto Ambiental, se incluye el Documento A. 4: Estudio De Impacto Radiológico Ambiental (EIRA), con un capítulo) relativo a la evaluación del impacto radiológico derivado de la posible contaminación de las aguas subterráneas.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

No está previsto realizar captaciones de aguas superficiales y/o subterráneas. No obstante, y sólo en el hipotético caso de que fuera necesario, se pedirían los permisos correspondientes a la Confederación Hidrográfica, de conformidad con la normativa aplicable.

En la obra no se prevén movimientos de tierra que pudieran provocar retención de sólidos previa a la evacuación de las aguas de escorrentía. En cualquier caso se tomarían las medidas necesarias para impedir la salida de aguas turbias de las superficies afectadas.

En relación a los acopios temporales, tanto de materiales como de residuos, en el Estudio de Impacto Ambiental se incorpora un párrafo específico en el que se detallan las mejores condiciones posibles para su almacenamiento temporal.

Con respecto a las aguas residuales, en el EsIA se indica que serán conducidas por tubería inicialmente hasta la balsa denominada de aguas de escorrentía y, posteriormente, hasta el punto de recogida de aguas de mina para su tratamiento.

En los informes trimestrales y anuales que se envían a la Confederación se incluye toda la información requerida en la Autorización de vertido vigente.

No obstante, como se requiere en el último escrito de la CHD, se deberá efectuar una revisión de la autorización de vertido actualmente vigente, con carácter previo al inicio de las actuaciones del proyecto de desmantelamiento. Para ello, el promotor deberá presentar la correspondiente solicitud, informando de diversos aspectos, incluyendo la justificación de adecuación y suficiencia de los equipos de depuración, teniendo en cuenta su operatividad tras el desmantelamiento.

El promotor respetará la normativa vigente y se pondrá en conocimiento de la Confederación toda actuación imprevista en la documentación aportada que pudiera a afectar al Dominio Público Hidráulico.

4. *Integración de la evaluación*

4.1 Análisis ambiental para selección de alternativas.

No se contempla una alternativa 0, es decir, la no realización del Proyecto de desmantelamiento puesto que no lo permite la normativa de aplicación a las instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear, como es la planta Quercus.

Como primera alternativa se planteó la limpieza y desmantelamiento total de las instalaciones, llevadas a cota 0, en una única fase. Se desestimó por la necesidad de neutralización química en planta del drenaje ácido que se genera por la escorrentía. Esto obliga a mantener operativas las instalaciones relacionadas con el tratamiento de aguas.

La segunda alternativa considerada consiste en el desmantelamiento de las instalaciones, llevadas a cota 0, pero realizada por fases. Se consideró que esta alternativa era la más adecuada por su adaptación a las necesidades de pretratamiento de residuos in situ. Se dividirá en tres fases (I, II y III). En el presente estudio, se evalúan únicamente los impactos de las actuaciones a realizar en la Fase I del Proyecto de desmantelamiento. Los trabajos de esta fase se pueden clasificar en: trabajos de desmontaje y retirada de las instalaciones industriales y trabajos de gestión de los materiales y residuos generados en las operaciones anteriores.

Para el desmontaje mecánico no se plantean alternativas al ser una técnica habitual. Para la gestión de los materiales sí se han contemplado diferentes opciones:

Alternativa 2.1. Construcción de un Recinto de Confinamiento en la cola del Dique de Estériles.

Alternativa 2.2. Construcción del Recinto de Confinamiento en la superficie adyacente a la Era de Lixiviación, antes de remodelarla y cubrirla con capas de protección.

Ambas alternativas son hidrogeológicamente viables por su geotecnia e impermeabilidad, pero la segunda presenta ventajas respecto a la generación de drenajes ácidos, riesgos de erosión e inundabilidad y flujo de lixiviados que se reconducen a los puntos de recogida y control ya existentes, al menor número de encinas afectadas y a no generar una nueva estructura.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Por estas razones, la alternativa elegida finalmente fue la 2.2 del proyecto.

Las acciones principales que van a causar impactos sobre el medio son las procedentes del desmantelamiento (desbroces, movimientos de tierras, movimientos de maquinaria y transporte de residuos) y las posteriores al mismo (presencia de instalaciones y redes desmanteladas, suelos descontaminados de la parcela de proceso y superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas).

4.2 Análisis de los Impactos significativos de la alternativa elegida. Medidas preventivas, correctoras. Seguimiento ambiental.

4.2.1 Calidad atmosférica, análisis del impacto acústico.

Las principales emisiones que se generaran seran gases (fundamentalmente monóxido de carbono y otros gases de combustión) y partículas en suspensión procedentes de la maquinaria circulante que realice los movimientos de tierra y los desmantelamientos. Este impacto sólo se producirá durante la ejecución de los trabajos de desmantelamiento, desapareciendo tanto él como sus efectos, tras la finalización de los mismos.

Los trabajos de desmantelamiento originarán, a su vez, nubes de polvo y partículas que para minimizarlas, se tomarán medidas preventivas como la aplicación de riesgos al suelo, limitación de velocidades de circulación de la maquinaria y el cubrimiento de los volquetes.

En cualquier caso, se aplicarán las medidas necesarias según los criterios expuestos en los anexos III y IV del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Debido a la presencia de amianto en la cubierta de la Sección de Cambio de lón de la planta TAC se elaborará un Plan de Trabajo por Riesgo de Amianto de conformidad con lo establecido en la legislación vigente, y que deberá ser aprobado previamente al inicio de los trabajos en la sección correspondiente, por el órgano competente al respecto.

Las vibraciones y ruidos por parte de la maquinaria que realice los movimientos de tierra y desmantelamientos provocarán la reducción de la calidad acústica del medio. Los niveles serán superiores al actual, pero locales y menores a los de fases de desmantelamiento previas o a la propia actividad extractiva. Es un impacto temporal que desaparecerá una vez se acaben las obras.

Como prevención de la contaminación acústica se comprobarán permisos e inspecciones técnicas obligatorias y condiciones de funcionamiento de equipos y maquinaria de obra para que cumplan la normativa vigente y asegurar su vigencia durante toda la duración de los mismos.

4.2.2 Geología, geomorfología y ocupación del suelo.

Los impactos sobre la geomorfología se deben a los movimientos de tierra producidos en la construcción y explotación del Recinto de Confinamiento, en la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática, en la rehabilitación de la Parcela de Proceso, en la apertura (en su caso) de la Barrera Final de Confinamiento y en la extracción de arcosas y/o rañas. Puesto que se parte de un estado actual de gran alteración morfológica por la actividad extractiva, este efecto no es tan agudo compensandose parcialmente con la restauración, en ciertos puntos, de la geomorfología original. Además, las superficies impermeabilizadas, selladas y/o restauradas de las superficies objeto de desmantelamiento durante la Fase I producirán un efecto regenerador sobre este factor.

El movimiento de tierras, sobre todo durante la excavación del Recinto de Confinamiento, supondrá una pérdida de suelo y de superficie útil (casi 14.000 m^2), si bien actualmente, la zona donde se ha previsto la construcción del recinto no tiene ningún aprovechamiento. Al mismo tiempo, la impermeabilización de áreas contaminadas reducirá el riesgo de afección a suelos colindantes.

El transporte de los materiales y residuos se realizará por viales y pistas interiores ya existentes en las instalaciones mineras y la descontaminación de los terrenos prevista en la rehabilitación de la Parcela de Proceso, contribuirá a una mejora de la calidad del suelo.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Al ganar en superficie fértil e útil, el impacto sobre el factor edafológico se puede considerar positivo. Los riesgos de contaminación son compatibles al ser considerados como episódicos y puntuales.

Como medida preventiva se limitará la ocupación de suelos durante los trabajos a la mínima superficie necesaria mediante planificación previa y señalización. La retirada, acopio y conservación del horizonte más fértil de los suelos afectados por los trabajos, se llevará a cabo de forma preventiva para su posterior extensión en la capa superficial en obra o en tareas de restauración e integración paisajística. Se minimizará la generación de residuos industriales generados en el desmantelamiento, la contaminación de materiales y residuos convencionales y se garantizará la correcta gestión de los mismos, priorizando su reutilización y valorización. En caso de derrames accidentales o inesperados se pondrán a disposición y emplearán de inmediato medios de contención y limpieza ante la manipulación de productos y residuos peligrosos durante el desmantelamiento.

4.2.3 Hidrología.

En primer lugar, los desbroces y movimientos de tierra pueden provocar su remoción hacia la red de drenaje superficial, sin embargo la distancia de las actuaciones a los cauces y la instalación de canalizaciones para las aguas de escorrentía que pudieran contaminarse, minimizan dicho impacto.

Por otro parte, el desmantelamiento de infraestructuras, la descontaminación de suelos en la Parcela de Proceso y sobre todo la apertura, en su caso, de la Barrera Final de Confinamiento permiten recuperar el flujo natural, aunque, las canalizaciones mediante arquetas o cunetas artificializan la escorrentía.

Se procederá a la impermeabilización de los materiales o terrenos que puedan contener trazas de contaminación, lo que evitará que las aguas superficiales entren en contacto con materiales o terrenos susceptibles de contaminarlas, pero se reducirá la capacidad de infiltración de las aguas pluviales, incrementando la escorrentía superficial.

En conjunto todas las actuaciones anteriores, junto a la restauración paisajística de las áreas al aire libre, contribuyen a un mejor control de las aguas de escorrentía, reduciendo la erosión del suelo y evitando el contacto de las mismas con materiales que podrían alterar su calidad, por lo que el impacto se considera positivo.

De modo análogo a la escorrentía superficial, los movimientos de tierra y ejecución de determinadas infraestructuras, como el Recinto de Confinamiento, podrían afectar tanto a calidad como al flujo subterráneo de las aguas.El promotor informa que las obras de desmantelamiento e impermeabilización llevan asociadas el control exhaustivo de los lixiviados que puedan generar los materiales confinados, si además de esto, se tiene en cuenta, que el medio no permite el desarrollo de autenticos acuíferos, por la baja permeabilidad natural del terreno sobre el que se asientan el proyecto, se considera que el proyecto tendrá un impacto compatible sobre la hidrogeología local.

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por derrames y vertidos accidentales durante las operaciones de limpieza y retirada de instalaciones, transporte de residuos o mantenimiento de maquinaria, se han considerado como un impacto globalmente compatible, al estimar que en la mayoría de los casos, de producirse, será de forma puntual y de escasa magnitud.

En cualquier caso, el promotor informa que se llevará a cabo un control y centralización de las operaciones relacionadas con la maquinaria (mantenimiento, aparcamiento, lavado, reparación, etc.) en un lugar específico preparado al efecto en el parque de obra o externalización de las mismas. De este modo se reducirán riesgos accidentales de vertidos a aguas o suelos. También se establecerá una adecuada revisión y minimización de los consumos de recursos naturales (agua, combustible, materiales de préstamo) requeridos por los trabajos.

4.2.4 Vegetación.

El desmantelamiento de instalaciones e infraestructuras, la revegetación de la Era de Lixiviación Estática o la restauración de la Parcela de Proceso, con su posterior

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

restauración y revegetación supondrán la recuperación del suelo para el incremento de la cubierta vegetal, por lo que el impacto se ha considerado positivo.

Para la reposición de la cubierta vegetal se prevé la revegetación de la Era de Lixiviación y de la Parcela de Proceso con especies herbáceas y arbustivas autóctonas de la zona.

Contrariamente, el desbroce para la reconfiguración de la Era de Lixiviación, abarcando una superficie adicional a la actual para su extendido y la construcción del Recinto de Confinamiento, así como la extracción de arcosas y/o rañas, supondrán un impacto negativo para la vegetación.

El despeje incluye, en el primer caso, la tala del grupo de encinas existente (unas 35-40), algunas ya secas, el destoconado de las mismas, así como el desbroce y retirada de los primeros 30 cm de espesor de tierra vegetal de éste área, que serán acopiados en zonas próximas a la obra para su posterior uso o serán transportados al punto de vertido designado para las tierras sobrantes de la obra. La superficie afectada por este desbroce es de casi 38.000 m^2 de terreno. En el caso de los préstamos de arcosas y/o rañas, si hubiera que ampliar los frentes de explotación, sería necesario realizar operaciones de despeje.

La construcción del Recinto de Confinamiento se va a realizar sobre un área con baja densidad de encinas. Si finalmente no resulta necesario ampliar o abrir nuevos préstamos, el impacto podría considerarse compatible. No obstante, dado que cabe esa posibilidad, el impacto se ha considerado moderado.

En las zonas de extracción de arcosas y/o rañas no se ha previsto inicialmente su revegetación, dado que se ha observado en otras zonas de préstamo, ya cerradas, en el propio emplazamiento, que éstas se revegetan de forma natural. No obstante, se realizará una supervisión de la evolución de dicha revegetación natural y, en caso de no producirse en el plazo de 1 año, se procederá a la revegetación de la zona. En aquellas zonas en las que la inexistencia de infraestructuras subterráneas lo permita, se plantarán y sembrarán preferentemente especies autóctonas de porte arbustivo y subarbustivo, preferentemente encinas.

Finalmente el promotor plantea para minimizar el impacto, que se tomarán medidas para la prevención de incendios y se preservará la cobertura original del suelo en la medida de lo posible especialmente en el caso de pies arbóreos.

4.2.5 Fauna y Espacios protegidos.

Actualmente, la zona de las instalaciones tiene una limitada riqueza faunística. La restauración planteada en el desmatelamiento se prevee que facilite la recuperación de hábitats faunístico y en consecuencia genere un impacto positivo sobre la fauna autóctona.

Respecto a la fauna no avícola, la malla cinegética que rodea perimetralmente las instalaciones actuales, evita, salvo casos puntuales, la entrada de animales dentro de las mismas, por lo que el impacto en este sentido (atropellos, destrucción de hábitats a pequeña escala), aunque negativo, no se prevé que sea de especial relevancia.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y a que la ubicación de la planta Quercus se sitúa dentro de Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), denominada Campos de Argañán, ES0000218, el promotor, ha elaborado un documento específico para el estudio de la afección a la Red Natura 2000.

Debido a la preexistencia de la explotación minera, la ZEPA no se verá afectada negativamente por los trabajos planteados en el proyecto evaluado, sin embargo, como consecuencia de la recuperación progresiva del medio natural a medida que se vayan finalizando las diferentes fases de desmantelamiento el impacto sobre los espacios protegidos debería ser positivo.

De cara a la protección de la fauna, mientras se desarrollen los trabajos, se optará por la regulación de la velocidad de vehículos y maquinaria utilizada, el mantenimiento del vallado para impedir la entrada de animales en la obra, y la realización de trabajos con mayor emisión de ruido fuera de las áreas y épocas de cría. Se procederá a la instalación

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

de silenciadores en el tubo de escape en aquellos vehículos que a pesar de cumplir con la normativa, produjeran un nivel de ruido que, por ejemplo, en áreas y épocas más sensibles, pudieran afectar a la fauna circundante.

4.2.6 Paisaje.

Las posibles alteraciones paisajísticas que pueden generar las actividades del Proyecto son bastante limitadas debido a la magnitud de las mismas (ausencia de grandes construcciones en altura o de ocupación de grandes espacios), resultando poco o nada visibles en general desde fuera de las instalaciones. Internamente, en la mayoría de casos. el impacto sobre la calidad paisajística será positivo, procediendo a la reconfiguración, rehabilitación y revegetación de las zonas ocupadas por las antiguas instalaciones con el entorno natural circundante.

Los movimientos de tierra y más concretamente la extracción de arcosas y otros materiales de préstamo serán las acciones de mayor impacto ambiental. Junto a los desbroces serán hechos puntuales y temporales. Al término de las obras se efectuará la adecuación del substrato para su integración ambiental y paisajística.

4.2.7 Patrimonio histórico y cultural.

Respecto al patrimonio histórico-cultural, el promotor, una vez realizado los estudios de acuerdo a la legislación vigente ha comprobado que en el área afectada por el proyecto no existen indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados, ni tampoco afección directa alguna sobre elementos patrimoniales de carácter etnográfico, no siendo preciso, por tanto, el establecimiento de medidas correctoras y/o compensatorias, aunque serán de aplicación los artículos 60 y 124 y siguientes de la Ley 12/2002 y el Decreto 37/2007, respectivamente, referentes a los «hallazgos casuales» durante las actividades de desmantelamiento.

En consecuencia, no se producirá un impacto significativo sobre el patrimonio histórico y cultural durante el desarrollo de los trabajos.

4.2.8 Medio socioeconómico.

A nivel socioeconómico, se prevé que el desarrollo del Proyecto produzca impactos positivos, (a excepción del aspecto de seguridad y salud durante la fase de desmantelamiento), ya que el promotor informa que se facilitará la contratación de mano de obra, servicios y suministros dentro de la zona de actuación y su entorno más próximo como fomento del empleo local.

Además, se verificará que las empresas subcontratadas sean empresas legalmente establecidas y medioambientalmente responsables.

Por otra parte, el desmantelamiento autorizado y controlado de plantas que ya no están en activo se percibe como una forma de eliminación o de reducción de los riesgos sobre la población local, que generaba la actividad, por lo que se considera que el impacto sobre la población local es positivo.

Finalmente, el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León, informa que el proyecto en conjunto es socialmente aceptable y ambientalmente viable y sostenible.

4.2.9 Impacto radiológico.

La evaluación del impacto radiológico ambiental se ha considerado de manera independiente a la evaluación del resto de posibles impactos del Proyecto, dada su especificidad, tal y como requiere la legislación específica. Se ha subdividido en impacto a la atmósfera, por efluentes líquidos, por contaminación a las aguas subterráneas, debido a la radiación directa y por accidentes previsibles.

En el Estudio de Impacto Radiológico Ambiental se han estimado las dosis que recibirán tanto los trabajadores como el público por las vías de exposición a la radiactividad debidas a emisiones a la atmósfera, efluentes líquidos, contaminación de aguas

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

subterráneas, la radiación directa y accidentes previsibles. Los resultados ponen de manifiesto que con la ejecución de dichas actividades no se comprometen los límites de dosis establecidos ni para los trabajadores ni para el público en general, tanto en operación normal como en los escenarios accidentales considerados, suponiendo tales actividades, en todos los casos, una fracción pequeña con respecto a dicho límite. Igualmente, tras la finalización de los trabajos de desmantelamiento de la Fase I, estas dosis estimadas disminuyen, manteniéndose en niveles irrelevantes desde el punto de vista de protección radiológica. Los resultados del estudio revelan que no se superan las dosis establecidas para los receptores evaluados y que las mayores dosis serán recibidas 3.500 años después de la finalización de la restauración.

Además el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Territorial de Salamanca de la Junta de Castilla y León, informa que el proyecto no supone un impacto radiológico ambiental apreciable tanto para los trabajadores como para la población en general, siendo irrelevantes las dosis remanentes estimadas una vez finalice.

Finalmente el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) informa que la instalación objeto del proyecto es una instalación regulada de acuerdo con el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR), en consecuencia dicho organismo llevará a cabo la evaluación y emisión de informe relativo al impacto radiológico ambiental dentro del proceso de autorización de la instalación y con el alcance de lo establecido en la regulación nuclear.

4.2.10 Seguimiento Ambiental.

El estudio de impacto ambiental incluye un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento y control de los impactos previstos, y para comprobar la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y complementarias, la detección de impactos no previstos y la adopción de medidas para solucionarlos, en caso de no fueran suficientes las inicialmente proyectadas.

Desde el año 2009, periódicamente y con una frecuencia mensual, se ha venido efectuando un control de la contaminación radiactiva en el marco del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta Quercus. El alcance de dicho control es diferente al aquí expuesto y finalizará cuando dé comienzo la Fase I del desmantelamiento.

El Programa de Vigilancia Ambiental contemplará el seguimiento ambiental de los trabajos de la Fase I del desmantelamiento y el seguimiento ambiental requerido en la Declaración de Impacto Ambiental de la Planta Quercus del año 1990, que actualmente se desarrolla semestralmente.

El programa de vigilancia ambiental tratará del control de la emisión de polvo y partículas, la emisión de fibras de amianto, los niveles acústicos y las emisiones contaminantes de la maquinaria, circulación de maquinaria/vehículos de obra, operaciones de eliminación y afección a la vegetación, acopios y retirada de la tierra vegetal, prevención de la contaminación de suelos y aguas subterráneas, protección de la fauna en las instalaciones, evolución de la revegetación natural en las zonas de préstamo y seguimiento de las plantaciones. El seguimiento se realizará mediante el empleo de unas fichas detalladas y la emisión de los correspondientes informes.

Adicionalmente, el Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente a la DIA de 1990 debe continuar las siguientes actuaciones: Red de vigilancia y control de la calidad atmosférica respecto a contaminantes no radiactivos, Red de vigilancia y control permanente de la calidad de las aguas superficiales del río Águeda, Red de vigilancia y control permanente de la calidad química de las aguas subterráneas y control de la flora y fauna acuática y de la calidad de los sedimentos.

5. *Condiciones al proyecto*

Para la realización del proyecto, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el EsIA, y las asumidas posteriormente al trámite de información pública, así como las siguientes condiciones que deberán incluirse en el proyecto constructivo:

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

Calidad del Aire:

Se garantizará el cumplimiento del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, así como de la normativa autonómica y local en materia de ruido.

Las maquinarias que operen al aire libre deberan cumplir el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

Se valorará la adición de aditivos higroscópicos en el agua de riego de caminos y de la cantera con el fin de que el consumo de agua sea lo más eficiente posible.

La inmisión de partículas PM10 no superarán, en el perímetro de la parcela, los 50 $\mu g/m^2$ medidas en un periodo de 24 horas, valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año (R.D. 102/2011).

Geología, geomorfología y ocupación del suelo:

Los acopios de tierra vegetal que se almacenen para la restauración no podrán nunca sobrepasar una cota superior a 2 m. Cuando el almacenamiento sea superior a 6 meses, se procederá a su abonado y siembra con leguminosas para mantener sus características productivas.

Se deberán cumplir los requisitos contemplados en el art. 13 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para que su utilización en la restauración del espacio ambientalmente degradado se considere una operación de valorización.

Hidrologia:

Se deberán restringir al mínimo aquellas actividades que supongan un aumento de la turbidez del agua, como es el paso de la maquinaria o cualquier tipo de vehículo a través de cauces.

Cuando se solicite la revisión de la autorización de vertido en el documento que se presente se debe informar del alcance de la modificación de las características, tanto cuantitativas como cualitativas de las aguas residuales brutas a las que puedan dar lugar las actuaciones llevadas a cabo en la Fase I de desmantelamiento con respecto a las características actuales (incluido el caso en que se mejoren las condiciones de las mismas), así como la justificación de que los equipos de depuración existentes para su tratamiento son suficientes.

Vegetación y fauna:

Además de evitar los trasplantes y realizar la restauración con especies arbóreas y arbustivas autóctonas, se utilizarán especies caracterísiticas de las etapas más evolucionadas de la sucesión para que sirvan de refugio a la fauna autóctona.

Se efectuará una elección adecuada de zonas de acopio, acondicionamiento, señalización, cubrimiento (en su caso) y revisión periódica de las mismas y de los propios acopios en el desbroce y movimiento de tierras.

Los materiales forestales de reproducción a utilizar en la plantación deberán cumplir con lo establecido en el Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León, y su procedencia será conforme al Catálogo vigente que los delimita y determina y demás legislación al respecto.

Patrimonio cultural:

Serán de aplicación los artículos 60 y 124 y siguientes de la Ley 12/2002 y el Decreto 37/2007, respectivamente, referentes a los «hallazgos casuales» durante las actividades de desmantelamiento.

Medio socioeconómico:

Se fomentará la contratación de mano de obra, servicios y suministros dentro de la zona de actuación y su entorno más próximo.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

5.1 Especificaciones para el seguimiento ambiental.

Se realizará un seguimiento sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se han identificado impactos. Se designará un Director Ambiental de las obras que, sin perjuicio de las competencias del Director Facultativo de las obras, será el responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, lo que incluirá, además del cumplimiento de las medidas propuestas en el estudio ambiental, en la información complementaria y en esta resolución, la presentación de un registro del seguimiento de las mismas y de las incidencias que pudieran producirse, ante los organismos competentes.

A continuación se especifican algunos de los controles que deben incluirse en el seguimiento ambiental:

Establecimiento de un protocolo de actuación para la contencion y gestión de posibles lixiviados accidentales de material contaminante durante el desarrollo completo del proyecto, previamente al inicio de los trabajos.

Control anual en las producciones de los terrenos restaurados, para comprobar si han sido adecuados los tratamientos que se han dado a estos terrenos.

Control de la posible presencia de materiales ajenos a la explotación que pudieran provocar contaminación superficial o subterránea, edáfica o hídrica.

Vigilancia a medida que avance la explotación de que no se alcanza el nivel freático y de que existe cobertura en el suelo suficiente para que no se vea afectado.

Control de los niveles de ruido y polvo generados, analizando la efectividad de las medidas correctoras adoptadas y la necesidad de mejorarlas.

Control de la calidad de la tierra vegetal acopiada.

Vigilancia de los trabajos de explotación-restauración de acuerdo a las condiciones establecidas en el estudio, en la documentación complementaria y en esta resolución.

En consecuencia, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Fase I desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio TM Saélices el chico (Salamanca), al concluirse que no producirá impactos adversos significativos, siempre y cuando se realice la alternativa seleccionada y en las condiciones señaladas en el presente análisis técnico que resultan de la evaluación practicada.

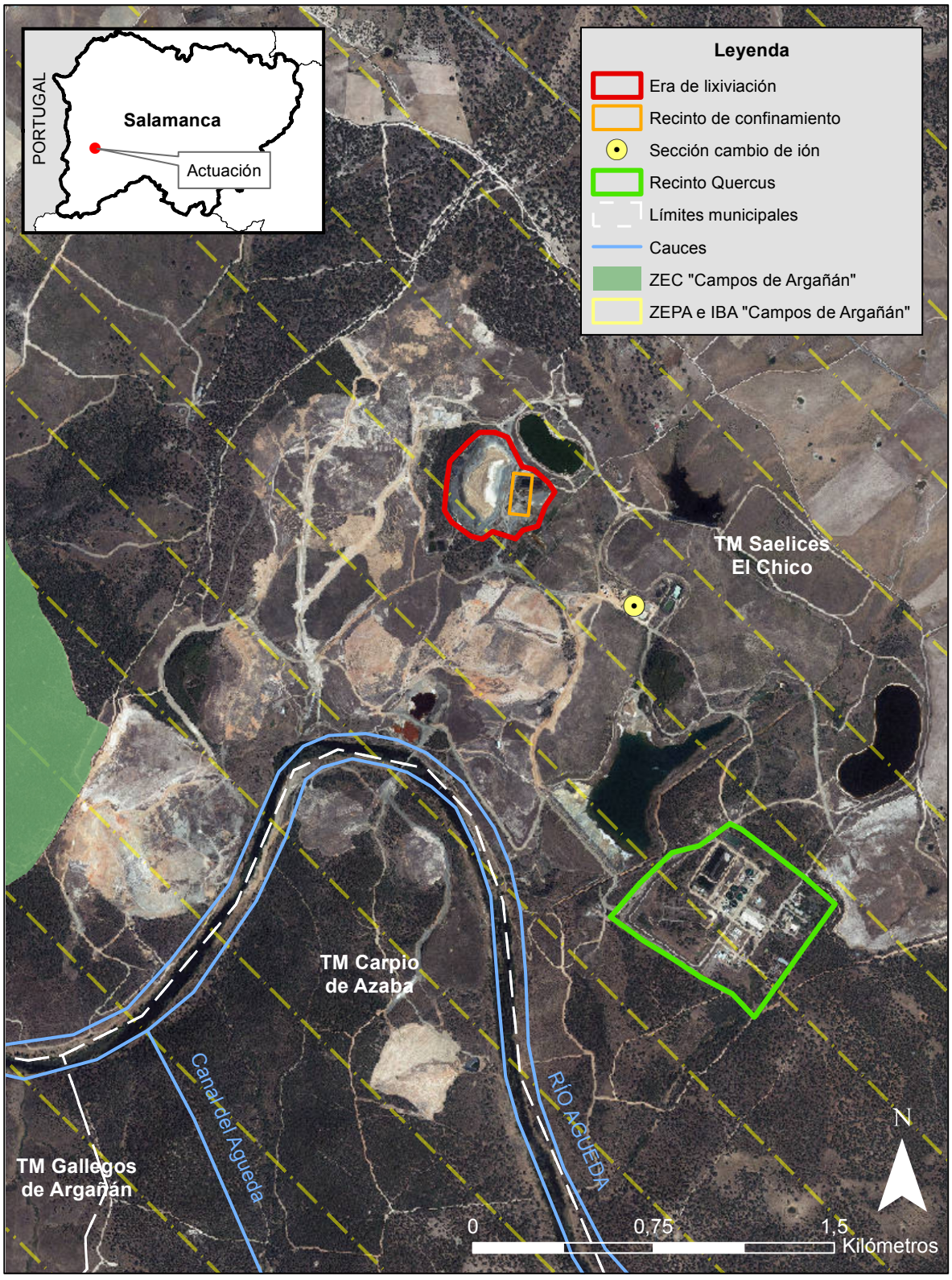
Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 41.3 de la Ley de evaluación ambiental, y se comunica a la Dirección General de Política Energética y Minas, del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

De acuerdo con el artículo 41.4 de la Ley de Evaluación Ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 9 de marzo de 2018.–El Director General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Francisco Javier Cachón de Mesa.

cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DE FABRICACIÓN DE CONCENTRADOS DE URANIO TM SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)



cve: BOE-A-2018-4104
Verificable en http://www.boe.es

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO II:

DOCUMENTO A.2)

PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO

Julio 2024

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (FASE I) (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

DOCUMENTO A.2)

PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO

PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0 / DICIEMBRE-2020

PLANTA QUERCUS

ESTUDIO DE SEGURIDAD

PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO

ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

REALIZADO	FUNCIÓN	FECHA
Pedro V. Rodríguez Moyano	Gabinete Técnico Medioambiental (GTMA)	Diciembre 2020

REVISADO	FUNCIÓN	FECHA
Laura Vicente Martín	Responsable de Garantía de Calidad	Diciembre 2020

APROBADO	FUNCIÓN	FECHA
Ignacio Javier Vecillas Fernández	Director	Diciembre 2020

MODIFICACIONES MÁS RELEVANTES INTRODUCIDAS CON RESPECTO A LA ANTERIOR PROPUESTA 2 DE REVISIÓN 0 (DICIEMBRE, 2017)

Apartado	Página	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
1	11-12	Justificación de la revisión. Actualización.
1.1.	12-13	Revisión de las coordenadas geográficas de referencia de la Planta, tras el proceso de regularización de los distintos sistemas que han venido usándose históricamente en el Centro
	14	Precisión sobre la planta de tratamiento de aguas de corta TAC y la función de la sección de Cambio de Ion.
1.2.	15-25	Revisión del resumen del desmantelamiento previsto, señalando que la Barrera Final de confinamiento y algunas balsas se mantienen operativas hasta la Fase III. Las balsas de pequeña capacidad, según su estado y utilización, podrían permanecer.
1.3.	26-27	Inclusión de Nota al pie aclarando que en el APÉNDICE que se adjunta, el índice del DOCUMENTO I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO es provisional y previsión para la presentación de la Propuesta 3 de Revisión 0.
2.1.1.1.	34-36	Puntualización en texto de inventario de material radiactivo en planta prácticamente nulo y corrección de error en tabla de Clasificación radiológica de los equipos, por secciones, de la parcela de proceso.
2.1.1.2.	37-43	Variación de datos de equipos por actualización y reevaluación de inventario de materiales.
2.1.2.	48	Precisión sobre el destino de los materiales resultantes de la demolición de obra civil, y restos de hormigones, que serán depositados, preferentemente, en el recinto de confinamiento y, en su caso, en la Era.
2.1.2.1	49-52	Actualización del volumen de los materiales contenidos en la Era de Lixiviación Estática.
2.1.2.2.	54-56	Actualización de volumen de materiales resultante de las operaciones de desmantelamiento por reevaluación del inventario de equipos y estructuras.
2.1.2.4.	56-57	Actualización de la situación de las fuentes radioactivas de la instalación.
2.1.3.	59	Indicación de gestión por vía convencional de materiales residuales no impactados.
2.2.1.	63	Inclusión en anexo V de la descripción de características técnicas de la prensa de equipos y materiales metálicos similar a la que se empleará, de acuerdo a lo requerido en P.I.A.-V, CSN/C/DPR/QUE/19/01.
2.2.2.	64-73	Puntualizaciones sobre balsas, materiales y estructuras, plazo de ejecución del desmantelamiento, etc.
2.2.3.	74-78	Consideraciones sobre equipos bajo control regulador, y materiales considerados no impactados, aclaraciones sobre el acopio temporal de residuos y zonas de almacenamiento temporal, itinerarios de residuos, etc.
2.4.	80-83	Cronograma de las operaciones de desmantelamiento: dificultades que pueden surgir para su cumplimiento, al tratarse de una previsión.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 11

1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN 14

1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO 16

1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO 28

2. PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO 31

2.1. ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO 32

2.1.1. SECCIONES, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES A DESMANTELAR 34

2.1.2. MATERIALES RESIDUALES A CLAUSURAR GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DE LA PLANTA O DURANTE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO 49

2.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR 59

2.1.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES NO AFECTADOS EN LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO 62

2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO 63

2.2.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS 64

2.2.2. DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES 66

2.2.3. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LOS MATERIALES GENERADOS 76

2.2.4. RECINTO DE CONFINAMIENTO 80

2.3. ESPECIFICACIONES DE OBRA 81

2.4. CRONOGRAMA DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO 82

2.5. CONTROL DE CALIDAD POR PROCESOS DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO 86

2.5.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD 87

2.5.2. CONTROL DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA 87

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RECINTO FINAL DE CONFINAMIENTO 88
2.5.4. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA 89
2.5.5. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES..... 91
2.5.6. CONTROL DE CALIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS 92
2.6. AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO..... 93
2.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN... 94

PLANOS

ANEXO I **PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EJECUCIÓN DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS, SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)**

ANEXO II **ESPECIFICACIONES DE DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE LA PLANTA QUERCUS**

ANEXO III **AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO.**

ANEXO IV **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

ANEXO V: **FICHAS DE MAQUINARIA.**

ANEXO VI: **ÓRDENES DE TRANSPORTE.**

APÉNDICE: ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE (FASE I) DE LA PLANTA QUERCUS
(Propuestas de Revisión 0/Diciembre 2020)

1. INTRODUCCIÓN

La planta Quercus (también, y en adelante, la Planta o la Instalación) se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de Uranio mediante el tratamiento metalúrgico de los minerales de los yacimientos denominados Fe, D y Alameda de Gardón (provincia de Salamanca). Estuvo en funcionamiento desde la concesión de su autorización provisional de puesta en marcha (O.M. de 27 de abril de 1993) hasta la declaración del cese definitivo de explotación (O. M. de 14 de julio de 2003), situación en la que se encuentra actualmente.

El 7 de julio de 2005 ENUSA presentó ante los organismos oficiales correspondientes la solicitud de autorización de desmantelamiento de la Instalación, cuya evaluación quedó en suspenso, a petición del Titular, a la vista de la evolución al alza de los precios del concentrado de Uranio en esas fechas, prolongándose la situación de cese definitivo hasta que se pudiera tomar una nueva decisión sobre el futuro de la Planta.

Después de diversas prórrogas, el Consejo de Seguridad Nuclear informó desfavorablemente de su continuación el 20 de septiembre de 2012. En consecuencia, la Dirección General de Política Energética y Minas denegó la ampliación de la prórroga de la suspensión temporal del proceso de licenciamiento del desmantelamiento el 30 de octubre de 2012, requiriendo al Titular la presentación, en un plazo de tres meses, de un programa con la planificación para la actualización del Plan de Desmantelamiento presentado en su día, manteniendo las condiciones de seguridad requeridas anteriormente y, en el plazo de un año, de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta.

Esta nueva solicitud se presentó el 30 de octubre de 2013. Mediante escrito de 10 de marzo de 2014, la citada Dirección General, a instancias del Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con el informe que este último le remitió con fecha 28 de febrero, procedió a la devolución de la documentación preceptiva que acompañaba la mencionada solicitud, requiriendo la

remisión de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento en el plazo de seis meses desde la fecha de recepción del escrito (14 de marzo de 2014).

La entrada en vigor del R.D. 102/2014, de 21 de febrero, sobre la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, modificó parcialmente el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.I.N.R.) y, en particular, el artículo 37 de dicho Reglamento, relativo a las autorizaciones preceptivas para las instalaciones radiactivas de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, como es la Planta Quercus. Así, dicho Artículo establece, entre otros, que el desmantelamiento de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de residuos radiactivos se licenciará a través de un nuevo tipo de autorización (denominada "*autorización de desmantelamiento y cierre*", y posterior "*declaración de cierre*"); asimismo, establece que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica durante el desmantelamiento y cierre de la instalación y vigilancia posterior al cierre, incluyendo el alcance y contenido de la demostración o estudio de la seguridad en cada etapa, se regularán mediante Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear (artículo 12g del R.I.N.R. consolidado).

Teniendo en cuenta esto, y que el Consejo de Seguridad Nuclear transmitió con posterioridad a ENUSA que los aspectos concretos para revisar la documentación de apoyo a la solicitud de desmantelamiento deberían ser aclarados previamente en reuniones monográficas con su cuerpo técnico, no estando disponible, además, en esas fechas la citada Instrucción, y no habiéndose concretado el proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la Planta, ENUSA consideró necesario ampliar el plazo fijado para la presentación de la nueva solicitud de autorización del desmantelamiento con la documentación adecuada a los nuevos requerimientos. Por ello, el 10 de julio de 2014 se solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas la concesión de una prórroga adicional de un año (hasta el 14 de septiembre de 2015), para poder clarificar la aplicación del nuevo R.D. 102/2014 y disponer, en tiempo, de las instrucciones, guías y evaluaciones previas del Consejo de Seguridad Nuclear, con el fin de presentar la nueva solicitud de desmantelamiento con los documentos

reglamentarios revisados de acuerdo con todo ello. Esta prórroga fue aprobada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 septiembre de 2014, dando de plazo hasta el 14 de septiembre de 2015 para la presentación de la nueva solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (actividades de la primera fase de desmantelamiento).

En cumplimiento de lo requerido por esa Dirección General en sus escritos citados anteriormente, con fecha 11 de septiembre de 2015, se presentó la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio para la primera fase del mismo, denominada FASE I, según lo requerido en el Artículo 30 del R. D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el R. D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado). Una vez evaluada por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió varias peticiones de información adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas[1], solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos. La nueva documentación, una vez revisada de acuerdo con ello y actualizada a la fecha de edición, se envió el 22 de diciembre de 2017, a excepción del Documento J) Estudio Económico del Proceso de desmantelamiento por considerar que no era relevante su actualización en aspectos técnicos, radiológicos o de seguridad.

La evaluación de los nuevos documentos por dicho Organismo dio lugar a otra petición de información adicional, remitida en abril de 2019[2]. Para dar cumplimiento a lo requerido en ella, en lo referente al presente documento, se ha procedido a revisarlo, constituyendo la Propuesta 3 de Revisión 0 del **DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD**, en concreto, del

[1] P.I.A.-I: Escrito CSN/C/DPR/17/65 de 23.04.17; P.I.A.-II: Escrito CSN/C/DPR/17/159 de 12.07.17; P.I.A.-III: Escrito CSN/C/DPR/17/232 de 30.10.17; y P.I.A.-IV: Escrito CSN/C/DPR/16/197 de 29.07.16.

[2] P.I.A.-V: Escrito CSN/C/DPR/QUE/19/01 de 04.04.19.

DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO para las actividades de desmantelamiento de la Fase I previstas para la planta Quercus, que incluyen las específicas del proceso de desmantelamiento propiamente dicho, así como las restantes que se lleven a cabo durante este periodo. Los datos incluidos se han actualizado a 31.12.19, por estar disponibles y aportar la información por años completos. Asimismo, se han modificado y actualizado otros aspectos conforme a la evolución de la instalación, y según cambios organizativos de la empresa, de normativa o instrucciones del CSN, etc., que se han producido respecto a la edición de diciembre de 2017. También se han corregido las erratas o errores detectados y, en su caso, mejorado la redacción de algún párrafo.

Los cambios más relevantes con respecto a la última Propuesta de Revisión se marcan con una línea vertical en el margen derecho de cada párrafo afectado (o del título en el caso de tablas y figuras que se hayan modificado) para facilitar su identificación.

1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Planta Quercus se encuentra situada en la “Finca Capilla del Río” en el término municipal de Saelices el Chico, al oeste de la provincia de Salamanca. Las coordenadas que sirven como referencia del emplazamiento son las correspondientes a la estación fija EST.1 (B), usada para la vigilancia y control de la Barrera final de confinamiento y que no se verá afectada por las actividades de desmantelamiento. Se refieren al sistema geodésico ETRS89, proyección UTM (huso 29). Han sido revisadas durante la regularización de los distintos sistemas de coordenadas que han venido usándose históricamente en el Centro de trabajo, en el que se localiza la Instalación. Son las indicadas en la Tabla A.2-0, que incluye, también, sus equivalentes geográficas referidas al meridiano de Greenwich:

TABLA A.2-0: COORDENADAS DE REFERENCIA DE LA PLANTA QUERCUS

COORDENADAS U.T.M. (Sist. Geodésico Referencia ETRS-89) (Huso 29)		COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GREENWICH)	
UTM X	702.448,540	LONGITUD	6° 36' 22''
UTM Y	4.500.530,851	LATITUD	40° 37' 51''
ALTURA	673,465 (m.s.n.m.)		

El perímetro de la finca propiedad de ENUSA (21,2 km de longitud y aproximadamente 1.650 ha de superficie) coincide con la Zona Protegida o Zona Bajo Control del Explotador, mientras que el perímetro de la Zona de Acceso Restringido (2,3 km y aproximadamente 34,4 ha) engloba todas las estructuras, sistemas y equipos que constituyen la planta de fabricación, situada en el área sureste de la finca, denominada Parcela de Proceso, de acuerdo con lo especificado en la Autorización de Construcción (Orden de 18 de junio de 1990, Condición 8ª del Anejo I).

La Parcela de Proceso incluye, entre otras, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado y está situada, aproximadamente, entre las cotas 670 y 681 (msnm), ocupando dichas instalaciones sólo una pequeña parte de la superficie total (unas 6 ha).

La Planta, según la mencionada Autorización de Construcción (Condición 2º del Anejo I), estaba compuesta por las siguientes secciones y estructuras principales:

- Trituración de mineral
- Clasificación de mineral
- Lixiviación Dinámica
- Lixiviación Estática
- Lavado en Contra-corriente
- Clarificación

- Extracción con Disolventes
- Precipitación y Caustificación
- Secado y Envasado de Concentrado
- Neutralización de Efluentes
- Dique de Almacenamiento de Estériles
- Barrera final de confinamiento

Asimismo, incluía la planta de Tratamiento de Aguas de Corta (sección TAC) de la planta Elefante, de acuerdo con la Autorización Provisional de puesta en Marcha concedida por Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 27 de abril de 1.993[3]. Esta sección incluía una etapa de Cambio de Ion para la recuperación del uranio y una etapa de acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

En septiembre del año 2000 se puso en marcha la sección de tratamiento de aguas de dique (TAD) con equipos e infraestructuras de las secciones de lavado en contra-corriente y de neutralización, junto con otros equipos nuevos, para tratar los líquidos sobrenadantes del Dique de estériles con un proceso que permitiera la eliminación del amoniaco contenido en ellos hasta concentraciones inferiores al límite impuesto en la Autorización de Vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO

Como se ha señalado, la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta Quercus presentada en el año 2015 requiere, por la entrada en vigor del R.D. 102/2014, se tramita como solicitud de autorización de "desmantelamiento y cierre", en lugar de "desmantelamiento y clausura", como se había considerado hasta entonces.

[3] La parada de la planta Elefante se produjo en junio de 1993, coincidiendo con la puesta en marcha de la Planta Quercus en mayo de ese año. Se encuentra desmantelada y, desde el año 2006, en periodo de cumplimiento del desmantelamiento.

El objetivo final que se persigue, en cualquier caso, es que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento, ejecutando sus respectivos programas de vigilancia y control.

La existencia de drenajes ácidos de mina, afectando a la calidad de las aguas del emplazamiento compartido, condiciona el desmantelamiento de la Planta Quercus. Si bien, inicialmente, se había previsto realizarlo de forma completa en una fase, al ser necesario mantener operativa la mayor parte de la infraestructura de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas hasta que su calidad permita su derivación directa a cauces públicos, el proceso de desmantelamiento se abordará en varias fases.

Según lo indicado en el artículo 32 del R.I.N.R., cada una de ellas incluirá el planteamiento general de la totalidad del mismo, delimitando las fases contempladas con el alcance de cada una, que será detallado para la fase cuya autorización se solicite y más general para las siguientes, de acuerdo a la información disponible en el momento, así como la descripción del estado previsto de la Instalación durante y después del desarrollo de las mismas. Así, para la ejecución de cada fase sucesiva, se presentará una nueva solicitud de autorización con carácter previo.

Durante las distintas fases coexistirán las actividades ligadas al proceso de desmantelamiento propiamente dicho con las de gestión de aguas y otras asociadas, así como las derivadas de la vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras e instalaciones existentes sometidas a control regulador. El proceso es dinámico, pues, dependiendo de los estudios y de los resultados de las actuaciones que se vayan efectuando, podrían replantearse las mismas. Se

justificarán las posibles alternativas que, en principio, se prevean y contemplen para la Fase I, detallándose en los documentos correspondientes.

Las principales estructuras e instalaciones componentes de la Planta afectadas por el desmantelamiento son las siguientes:

- Parcela de Proceso, con las instalaciones industriales, Barrera final de confinamiento y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.
- Dique de estériles.
- Planta TAC de tratamiento de aguas, incluida la antigua sección de Cambio de Ion.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV).

En principio, se prevén las siguientes fases para abordar el desmantelamiento de la Planta:

1) <u>Fase I</u>:

Incluye el desmantelamiento de las siguientes instalaciones y estructuras:

- Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Equipos interiores y exteriores de la antigua sección de Cambio de Ion.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.

Genéricamente, las principales actividades previstas son:

- Demolición, desmontaje, descontaminación, manipulación, transporte y retirada de materiales de las instalaciones industriales de proceso.
- Construcción del recinto de confinamiento de dichos materiales, estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Extendido y acondicionamiento de la Era de lixiviación estática.
- Gestión de aguas (recogida, almacenamiento, tratamiento y vertido) y de residuos radiactivos secundarios (disposición).
- Rehabilitación de la zona de la Parcela de Proceso afectada por las actividades de esta primera fase.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras e instalaciones remanentes.

Debe señalarse que en la Fase I no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica para su gestión por vías convencionales.

De modo resumido, las principales actividades de desmantelamiento previstas en las estructuras afectadas son las siguientes:

- <u>Recinto de confinamiento</u>:

  - Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
  - Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
  - Sellado y acondicionamiento final.

- Parcela de Proceso:

  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de las instalaciones industriales de proceso (equipos, estructuras, etc.).
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal, bien sea como residuos radiactivos (si proceden de ZRR) o como residuos convencionales (si proceden de ZRC).
  - Transporte y depósito de los materiales residuales radiactivos en el recinto de confinamiento. (Los equipos que presenten baja actividad radiológica, y sean de interés, podrán ser descontaminados para su reutilización posterior dentro o fuera de la Instalación. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente).
  - Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.
  - Limpieza y/o retirada de suelos contaminados y transporte y depósito en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles y/o en el recinto de confinamiento.
  - Relleno de zonas topográficas deprimidas (por el desmantelamiento de balsas desmanteladas, retirada de componentes, etc.) con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.
  - Cubrimiento de las zonas de implantación de las instalaciones desmanteladas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y revegetación.

- Sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas:

    - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
    - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, delos equipos y materiales afectados.
    - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
    - Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
    - Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

- Era de lixiviación estática:

    - Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.
    - Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
    - Cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
    - Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
    - Revegetación.

Permanecerán sin desmantelar, y plenamente operativas, las siguientes estructuras de la Planta, además de los edificios (oficinas, almacenes, laboratorios, etc.) e infraestructuras

convencionales (subestaciones eléctricas, sistemas contraincendios, etc.) que den soporte a las actividades a desarrollar:

- Dique de estériles.
- Barrera final de confinamiento[4].
- Sección de acondicionamiento de efluentes de la planta TAC.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV) y otras para diferentes usos (contraincendios, captación y distribución de agua de río, control de vertido) ubicadas en la Parcela de proceso.

Paralelamente, se seguirán desarrollando las actuaciones encaminadas a la remediación de los drenajes ácidos en mina, mediante la aplicación de suelos artificiales (tecnosoles), como principal actuación por los resultados previstos que ofrece, junto con otras que se consideren apropiadas.

Cuando finalice esta primera fase se presentará a los organismos competentes:

- La documentación *as built* de final de obra de la Fase I.
- La solicitud de autorización de la siguiente fase de desmantelamiento y cierre (Fase II), con las Propuestas de los documentos reglamentarios aplicables para la misma y la propuesta del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I.

2) <u>Fase II</u>:

[4] La razón por la que esta estructura se mantiene operativa hasta la Fase III es que podría utilizarse, sólo como último recurso y de modo excepcional, para almacenar temporalmente aguas procedentes del Dique de estériles, si hubiera peligro inminente de rebose y descarga accidental al río, por una subida de su nivel de embalse como consecuencia de situaciones extraordinarias (como, por ejemplo, condiciones meteorológicas muy adversas).

Esta fase puede considerarse, realmente, una "interfase", por abarcar el periodo comprendido entre las dos fases con actividades propias de desmantelamiento (Fases I y III, de desmantelamiento activo). Dará comienzo tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y estructuras incluidas en la Fase I anterior, una vez sea aprobada, y concluirá cuando, después de que se haya conseguido que la calidad de las aguas generadas en el emplazamiento permita su descarga directa a cauces públicos, se obtenga la autorización para iniciar la Fase III. Incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras desmanteladas de la Fase I.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras remanentes.
- Rehabilitación pendiente, en su caso, del emplazamiento afectado por las actividades de desmantelamiento de la Fase I.
- Gestión de aguas y de los residuos radiactivos secundarios generados.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

- Estructuras desmanteladas en la Fase I: vigilancia y control, con la comprobación del cumplimiento de los objetivos estructurales y radiológicos fijados.
- Estructuras, instalaciones y sistemas remanentes: vigilancia, control, mantenimiento y cumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento que apliquen en cada caso a los sistemas de seguridad remanentes (Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y sistema de efluentes líquidos, principalmente).
- Aguas: eliminación por tratamiento fisicoquímico de los drenajes ácidos de mina, y aguas de escorrentía y filtración almacenados en las estructuras principales, en la planta TAC y gestión de los lodos neutralizados, que se enviarán y depositarán en el Dique de estériles.

En paralelo continuarán las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, principalmente, mediante la aplicación de tecnosoles.

Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas generadas en el emplazamiento para que puedan derivarse directamente a cauces públicos, se presentará la solicitud de autorización de la Fase III para abordar el desmantelamiento de las últimas estructuras e instalaciones remanentes, con la documentación preceptiva (Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma).

3) <u>Fase III</u>:

Las actividades de desmantelamiento afectarán a las estructuras remanentes no desmanteladas e incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras adaptados al avance del desmantelamiento.
- Desmantelamiento de las estructuras e instalaciones remanentes y gestión de los residuos radiactivos generados:
  - Acondicionamiento del Dique de estériles como estructura para la disposición final de residuos radiactivos.
  - Construcción de un recinto para albergar los materiales residuales generados y estabilización y acondicionamiento del mismo.
  - Acondicionamiento de la Barrera final de confinamiento.
  - Desmantelamiento de la planta TAC de tratamiento de aguas.
  - Desmantelamiento de las tuberías de gestión de aguas.
  - Desmontaje y retirada de las balsas de gran capacidad (BAC y BRV) y de otras balsas remanentes (por ejemplo, la balsa ZZ, las balsas de control de vertido…) y posterior acondicionamiento y rehabilitación de las zonas de implantación.
- Gestión de los residuos radiactivos secundarios generados, en su caso.

- Vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras desmanteladas.
- Verificación final de estado del emplazamiento y condiciones radiológicas finales de las áreas con restricción de uso y de las que pudieran liberarse, total o parcialmente, tras la declaración de cierre.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) Sección de acondicionamiento de efluentes TAC:

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
- Desmontaje de las instalaciones.
- Desclasificación, en su caso, de equipos y materiales.
- Corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de equipos resultantes del proceso.
- Transporte y depósito, en su caso, en un nuevo recinto de confinamiento de equipos y materiales residuales. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente.
- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos en el Dique de estériles o en el recinto de confinamiento construido al efecto.
- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados, transporte y depósito en destino final.
- Acondicionamiento de la zona afectada: cubrimiento con material detrítico y revegetación.

b) Recinto de confinamiento:

- Construcción en un emplazamiento seleccionado (zona próxima a la planta TAC, Dique de estériles…).

- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de los equipos, componentes, piezas, etc. de la planta TAC, así como de las tuberías y balsas de gestión de aguas y de los suelos procedentes de la limpieza de las zonas afectadas.
- Acondicionamiento final según ubicación: cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, revegetación, etc.

c) Balsas BAC y BRV de gran capacidad y otras balsas remanentes:

- Desmontaje de tuberías, pasarelas, plataformas…y transporte y depósito en el recinto de confinamiento.
- Limpieza y retirada de las láminas de PEHD o de las costras salinas formadas en su interior.
- Transporte y depósito de los materiales retirados en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de las superficies de las zonas de implantación afectadas: retirada de suelos impactados y cubrimiento, en su caso, con material detrítico. Las balsas de menor capacidad, según su utilización y estado final, podrían dejarse para depósito y aprovechamiento de aguas limpias de la finca.
- Revegetación.

d) Dique de estériles:

- Acondicionamiento como estructura para la disposición final de los residuos radiactivos depositados en el mismo, que conllevará las actuaciones que sean necesarias según el estado final del Dique, los materiales almacenados y la alternativa seleccionada para su clausura.

e) Barrera final de confinamiento:

- Excavación para permitir la evacuación de las aguas de escorrentía de la cuenca de la Parcela de Proceso y evitar embalses no deseados, desmantelando la balsa ZZ como el resto de las balsas (retirada de la lona y suelos afectados, relleno con material detrítico y revegetación).

Cuando finalicen los trabajos se presentará la documentación *as built* de final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento del desmantelamiento, que integrará en un único programa los correspondientes a todas las Fases.

En el cronograma siguiente se observa el desarrollo inicialmente previsto de las actividades genéricas de desmantelamiento y cierre, incluyendo el proceso de licenciamiento (iniciado con la presentación de la solicitud de autorización en septiembre de 2015) y que abarca, por tanto, las etapas de cese definitivo de explotación, fases del desmantelamiento, periodos de cumplimiento del desmantelamiento, declaración de cierre y vigilancia institucional.

ETAPAS / ACTIVIDADES	Cese definitivo de Explotación	Desmantelamiento				Cierre	Vigilancia institucional
		Fase I	Fase II	Fase III	Periodo de cumplimiento global		
			Periodo de cumplimiento Fase I				
Vigilancia, control y mantenimiento de estructuras	■	■	■	■	■		
Gestión para eliminación de aguas (tratamiento químico y evaporación natural)	■	■	■				
Actuaciones para remediación de drenajes ácidos (aplicación de tecnosoles, obras y otras)	■	■	■				
Desmantelamiento de instalaciones (diferentes en cada fase)		■		■			
Programa de vigilancia y control del desmantelamiento			(1)		(2)		
Declaración de cierre						■	
Programa de vigilancia y control a largo plazo							■

(1) Correspondiente a las estructuras desmanteladas en la Fase I.
(2) Correspondiente a la totalidad del desmantelamiento de la planta Quercus (Fases I, II y III).

1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, los documentos que se presentan en apoyo de la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus son los siguientes:

- **Documento A: ESTUDIO DE SEGURIDAD**
  - A.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO
  - A.2 PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO
  - A.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD
  - A.4 ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL
- **Documento B: REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento C: ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento D: PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR**
- **Documento E: MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**
- **Documento F: MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**
- **Documento G: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS**
- **Documento H: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES**[5]
- **Documento I: PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**
- **Documento J: ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO**

[5] La Propuesta 1 de Revisión 0 del **DOCUMENTO H) PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES** se presentó en septiembre de 2015 sin un desarrollo concreto, dado que no se contemplaba la desclasificación generalizada de materiales residuales con bajo contenido radiactivo como vía de gestión. Comoquiera que en la Fase I se ha descartado de forma definitiva esta opción, de acuerdo con lo indicado por el Consejo de Seguridad Nuclear (correo electrónico de 16.10.15), en la revisión de los documentos enviados en diciembre de 2017, ya no se incluyó. Por esta misma razón, en la presente edición tampoco se incluye.

En el Apéndice de este Documento se incluye el índice de todos ellos[6], conforme a las instrucciones transmitidas por el Consejo de Seguridad Nuclear en los escritos y las reuniones que se han celebrado entre los años 2014 y 2020 sobre las implicaciones y alcance del desmantelamiento de la Planta y la documentación de apoyo a la solicitud de autorización.

[6] Para el Documento I) Plan de Restauración del Emplazamiento el índice será provisional, ya que la nueva Propuesta 3 de Revisión 0 de este documento se emitirá posteriormente (previsiblemente en marzo de 2021), una vez consensuado con el CSN el contenido mínimo que debe tener para la obtención de la autorización de desmantelamiento y cierre.

2. PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO

Este apartado tiene el carácter de documento técnico general que describe los trabajos a realizar en las operaciones de desmantelamiento y servirá de referencia para la elaboración del resto de los documentos. En este sentido, en Anexo II, se incorporan las especificaciones técnicas de obra que servirán de base para la ejecución de los trabajos de desmantelamiento de la Planta (desmantelamiento de equipos, movimiento de tierras, y demolición de obra civil). Asimismo estas especificaciones servirán de base para la solicitud de ofertas a las distintas empresas que intervengan en el desmantelamiento, pudiendo proporcionar una guía para la ejecución y seguimiento de los distintos trabajos y operaciones a realizar durante el desmantelamiento.

El desmantelamiento previsto para las instalaciones es por fases. En una primera fase, para la que se presenta la solicitud, se prevé el desmantelamiento de las antiguas secciones de proceso químico, sección de cambio de ion y era de lixiviación estática, manteniendo operativo hasta una fase posterior, el Dique de Estériles y la planta de tratamiento de aguas del TAC.

Como resumen de este Proyecto General, conviene indicar que la mayor parte de las secciones que formaban parte de la Planta Quercus, serán objeto del desmantelamiento descrito en este documento, a excepción de la sección de Tratamiento de Aguas de Corta, que quedaría operativa para el tratamiento de las aguas pluviales en la Instalación.

En principio, también se mantendrán, total o parcialmente, los sistemas, estructuras y servicios que forman parte de la infraestructura de la finca propiedad del titular en que se ubica la Instalación, tales como suministros de agua, electricidad, teléfono, saneamientos, alumbrado, viales, etc.

Las aguas pluviales al ponerse en contacto con la pirita contenida en las pizarras, mediante procesos de oxidación, originan la creación de aguas ácidas que deben ser tratadas antes de su incorporación a cauces públicos.

El procedimiento clásico para el tratamiento de estas aguas, se realiza mediante métodos activos basados en procesos de neutralización.

Estos procesos, además de suponer un alto coste económico, supone una actuación *sine die* sin que acabe de resolverse el problema.

Sin embargo métodos pasivos, que no precisen un mantenimiento y que actúen directamente sobre las causas del problema, se revelan como métodos más eficaces para la solución de este problema de aguas ácidas. En este campo se encuentran los Tecnosoles, que son suelos artificiales que se diseñan y fabrican en cada caso con la composición y propiedades que requiere cada sistema, situación y zona impactada. Poseen capacidad de neutralización, de tampón, con adsorbentes y componentes reductores junto con otros que aumentan las condiciones de fertilidad para facilitar y mejorar las labores de revegetación e integración paisajística. Se fabrican a partir de materiales residuales orgánicos e inorgánicos, no tóxicos ni peligrosos y son capaces de realizar funciones ambientales y productivas de modo similar a los suelos naturales.

La aplicación al terreno se puede hacer en forma de lechos, capas o barreras, creando nuevos suelos y/o construyendo humedales reactivos.

2.1. ALCANCE DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO

La Planta Quercus se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de uranio, mediante un tratamiento hidrometalúrgico de los minerales de los yacimientos FE y D situados en las proximidades de la Planta.

El proceso de fabricación abarcaba, desde la llegada de mineral procedente de los huecos de explotación, hasta la salida del producto final, concentrado de uranio (*yellow cake*), incluyendo el tratamiento de efluentes y el almacenamiento de los estériles de proceso (*tailings*) en un embalse situado dentro de la propiedad (Dique de Estériles).

Con el fin de definir el alcance del desmantelamiento previsto de las instalaciones, los edificios, equipos, estructuras y, en general, materiales de la Planta Quercus, pueden agruparse en:

- Materiales, equipos y sistemas de proceso que constituían las distintas secciones de Proceso Químico de la Planta Quercus, situadas en la Parcela de Proceso, junto con la sección de cambio de ion, que son ahora objeto de desmantelamiento en una primera fase.

- Materiales, equipos o sistemas que pertenecen al tratamiento de aguas y que, quedarán operativos al finalizar las operaciones de desmantelamiento de esta primera fase objeto del presente proyecto, así como equipos que puedan ser reutilizables en este tipo de actividades, procediéndose a su desmantelamiento con posterioridad.

- Materiales residuales y estructuras a clausurar, generados durante la fase de operación de la Planta (mineral agotado, lodos de proceso y otros como fungibles, equipos averiados, ropa de trabajo y EPI desechados, etc.) y los generados durante las operaciones de desmantelamiento previstas (suelos contaminados, restos de obra civil, demoliciones, equipos, estructuras…), así como equipos remanentes de otras operaciones anteriores (equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta Lobo-G trasladados a la Planta Quercus para su posible reutilización en 1996, y los restos de equipos e infraestructuras procedentes del desmontaje de las secciones de Trituración y Clasificación de la Planta Quercus que no han sido ni serán reutilizados).

- Instalaciones y equipo, así como otros tipos de materiales, que están fuera del control regulador bajo el punto de vista radiológico, que serán gestionados fuera de la instalación.

- Sistemas, estructuras y servicios que quedarán incorporados a las infraestructuras de la finca (electricidad, agua, telefonía, etc…), para un posible uso futuro de las instalaciones.

En los siguientes apartados se describen de forma detallada estos materiales, equipos y sistemas y su destino en relación al desmantelamiento de la Planta Quercus.

En el Plano A.1-1. Implantación General de las Instalaciones, se detalla el conjunto de la propiedad de ENUSA en Saelices el Chico, Salamanca y en el Plano A.1-2. Implantación específica de las instalaciones de la Planta, se especifican los distintos emplazamientos que configuran la Planta Quercus, objeto de desmantelamiento.

2.1.1. SECCIONES, SISTEMAS, EQUIPOS Y MATERIALES A DESMANTELAR

El 31 de diciembre de 2000, con la finalización de las actividades productivas de las explotaciones mineras, se produjo la Parada Definitiva de las secciones de tratamiento de sólidos (Trituración y Clasificación) y parte de las de Proceso Químico (Lixiviación Dinámica y Lavado en Contracorriente). No obstante, se mantuvo una producción residual de concentrado de uranio, originado por el tratamiento de las aguas de corta y los líquidos residuales de la Era de Lixiviación Estática, lo que mantuvo operativas el resto de las secciones relacionadas con el proceso de fabricación: Clarificación, Extracción con disolventes, Precipitación y Caustificación, Secado y Envasado, Lixiviación Estática, Neutralización de efluentes, Tratamiento de Aguas de Corta y Almacenamiento de Estériles (Dique) para los lodos procedentes del acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

Todas las secciones que formaban parte del proceso de fabricación de concentrados de uranio, situadas en la Parcela de Proceso, junto con la sección de cambio de ion, serán objeto del desmantelamiento descrito en la presente Solicitud.

La sección de Tratamiento de Aguas de Corta (T.A.C), será desmantelada con posterioridad al conjunto de las instalaciones, dadas las necesidades de acondicionar las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento.

Por último conviene señalar que aquellas instalaciones ubicadas fuera de la Parcela de Proceso, Era de Lixiviación Estática y Dique de lodos, serán descritas en el apartado 2.1.2.

Las secciones objeto de desmantelamiento consideradas en la primera fase son, por tanto:

- Lixiviación dinámica
- Lavado en contra-corriente
- Clarificación
- Neutralización y caustificación
- Extracción con disolventes
- Precipitación
- Secado y envasado
- Lixiviación estática Era Quercus
- Cambio de ion
- Servicios auxiliares

En el Plano A.1-3. Disposición correspondiente a la Parcela de Proceso, que se adjunta, se presenta la disposición general de la Parcela de Proceso, indicadas las distintas secciones.

2.1.1.1. SITUACIÓN ACTUAL

Como consecuencia de la parada total de la actividad productiva en el año 2002, se procedió al vaciado secuencial y completo de todos los circuitos de proceso de las secciones de Proceso Químico, eliminando progresivamente el circulante de todos los equipos hasta la obtención de los últimos concentrados producidos en la planta Quercus en el mes de noviembre de ese año. Seguidamente, se procedió al llenado con agua de los equipos (reactores, espesadores, etc.) para, por una parte, preservar su estado hasta el desmantelamiento y para reducir los niveles de radiación procedentes del interior de los mismos, por otra, (principalmente de los equipos revestidos en su interior con engomados). Así pues, en la situación actual el inventario de material radiactivo cuantificable prácticamente nulo, si bien en algunos equipos pueden quedar restos de producto (precipitados, polvo…) que no se han podido eliminar en su totalidad.

Asimismo, en el primer trimestre del año 2011 se procedió a la retirada de la solución orgánica remanente de las etapas de extracción con disolventes, almacenada hasta entonces en el depósito D-604, para su gestión como residuo por vía convencional, una vez concedida su desclasificación como residuo radiactivo, dado su bajo contenido en radiactividad, mediante Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 30 de julio de 2010. La vía de eliminación empleada fue la valorización energética mediante incineración, conforme con la normativa española, que requiere esta opción para gestionar este tipo de residuos. El Gestor autorizado fue la empresa TRÉDI, a través de su filial española IBERTREDI MEDIOAMBIENTAL (encargada de prestar apoyo logístico y comercial), especializada en la gestión de residuos peligrosos[(3)].

Durante el primer semestre del año 2003, el Servicio de Protección Radiológica y Medio Ambiente (PRYMA) del Centro, procedió a realizar, con la colaboración de la organización de Planta, una caracterización radiológica preliminar de los principales equipos integrantes de las

[(3)] En el Informe Anual de Actividades del año 2011 se recoge información detallada de la retirada de la solución orgánica.

secciones, basada en determinar los niveles de contaminación superficial fija + desprendible en el exterior de los mismos debida a contaminación alfa y beta más gamma que presentaban los distintos equipos, complementándose con medidas de los niveles de radiación en contacto (tasas de dosis); todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles.

Esta caracterización permitió conocer la situación radiológica básica de los principales equipos de las distintas secciones de cara a las operaciones de desmantelamiento.

Para clasificar radiológicamente los equipos de las distintas secciones se consideró el límite de 0,4 Bq/cm^2, englobándolos en dos categorías, A y B, según la ITC del CSN de 17 de noviembre de 1999, obteniéndose los resultados, por secciones, que se detallan a continuación (TABLA A.2-1).

TABLA A.2-1. CLASIFICACIÓN RADIÓLOGICA DE LOS EQUIPOS, POR SECCIONES, DE LA PARCELA DE PROCESO

SECCIÓN	EQUIPOS TOTALES	CATEGORÍA A (1)		CATEGORÍA B (2)	
		Nº EQUIPOS	% EQUIPOS	Nº EQUIPOS	% EQUIPOS
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	68	47	69	21	31
LAVADO CONTRA-CORRIENTE	38	17	45	21	55
CLARIFICACIÓN	49	17	35	32	65
EXTRACCIÓN	100	53	53	47	47
PRECIPITACIÓN	95	8	8	87	92
CAUSTIFICACIÓN	24	17	70	7	30
SECADO Y ENVASADO	36	8	21	28	79

(1) Equipos de Categoría A – Equipos libres de contaminación: Contaminación superficial alfa < 0,4 Bq/cm^2.
(2) Equipos de Categoría B – Equipos contaminados: Contaminación superficial alfa > 0,4 Bq/cm^2.

Posteriormente, y desde el año 2009, periódicamente y con una frecuencia mensual, se ha venido efectuando un control dentro del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de las instalaciones, realizándose medidas de niveles de radiación en contacto y a 1 m. de distancia (tasa de dosis), niveles de contaminación superficial total (fija + desprendible) y de contaminación desprendible (frotis) en la superficies de los equipos con niveles de contaminación más significativos en las distintas secciones de proceso, de manera que permite disponer de una información actualizada, bajo el punto de vista radiológico, antes de iniciar las actividades de desmantelamiento.

2.1.1.2. EQUIPOS PRINCIPALES DE LAS SECCIONES DE LA PARCELA DE PROCESO, OBJETO DE DESMANTELAMIENTO.

En las tablas que se incorporan a continuación, se detallan los equipos principales, por secciones, que serán desmantelados en esta primera fase.

TABLA A.2-2. SECCIÓN DE LIXIVIACIÓN DINÁMICA (01)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TRANSPORTADOR DE TORNILLO	A-201	0,3
ELEVADOR	A-203	2,5
AGITADORES (9)	AG-201 /204/206/208/210/212/214/216/218	-
CAJAS DE BOMBAS (2)	CB-202/204	1,7
TANQUES DE H_2SO_4 (2)	CBP-202/204	10
ESPESADOR	E-202	100
BOMBAS (8)	P-204 /210/211/220/222/224/230/236	-
TANQUES AGITADORES (11)		
• Alimentado de pulpa	R-201	-
• Lixiviación dinámica (8)	R-204 /206/208/210/212/214/216/218	8,3
• Manganeso	R-230	2,2
VÁLVULA ALVEOLAR	A-202	0,1
TRANSPORTADOR DE CINTA DE SACOS	CT-201	0,2
ROMPEDOR DE SACOS	RS-201	-
TOLVA	TV-202	1
FILTROS (1)	F-202	0,1
COMPRESORES DE AIRE (3)	CO-2502 A/B/C	-
DEPÓSITOS PULMÓN AIRE (2)	D-2502 A/B	-
UNIDAD DE SECADO DE AIRE (1)	X-2502	-

TABLA A.2-3. SECCIÓN DE LAVADO CONTRA-CORRIENTE (02)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
AGITADORES (5)	AG-402 /404/406/408/410	-
CAJAS DE BOMBAS (5)	CB-402 /404/406/408/410	-
DEPÓSITOS DE MEZCLA	D-404	5,1
ESPESADORES (4)	E-402 /404/406/408	400
MEZCLADORES DE SOLUCIÓN ÁCIDA (2)	MX-402/404	-
BOMBAS (16)	P-402/406/410/414/418/422/426/430/ 432/434/438/458/459/466/468/474	5
TANQUES AGITADOS (repulpadores) (5)	R-402 /404/406/408/410	-
TANQUES DE FLOCULANTE (2)	R-2802/2804	-
TANQUE DE DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTE	R-2806	-
AGITADORES DE TANQUES DE FLOCULANTE (3)	AG-2802/2804/2806	-

TABLA A.2-4. SECCIÓN DE CLARIFICACIÓN (03)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
BALSAS (4)	BA-502/504/506/508	-
CLARIFICADOR DE LAMELAS	E-502	9
FILTROS DE ARENA (4)	F-502/504/506/508	12
BOMBAS (4)	P-510/520/526/527	2,8
SOPLANTES	SO-502	0,4

TABLA A.2-5. SECCIÓN DE EXTRACCIÓN-REEXTRACCIÓN CON DISOLVENTES (04)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
AGITADORES (13)	AG-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/622/624/628/630	3
BALSAS	BA-602	-
CISTERNA DE QUEROSENO	CBP-602	4,5
CENTRÍFUGA	CE-602	0,6
DEPÓSITOS (9)	D-602 /604/606/608/610/612/614/618/620	20
MEZCLADORES (2)	MX-602/604	0,2
REGULADORES DE NIVEL (9)	N-602 /604/606/608/610/612/614/616/618	6,55
BOMBAS (24)	P-602/604/606/608/610/612/614/ 624/626/630/632/636/638/640/ 642/644/650/652/654/656/658/660/662/664	4
TANQUES AGITADORES (14)	R-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/620/622/624/628/630	11,4
SEDIMENTADORES-DECANTADORES (13)	S-602 /604/606/608/610/612/614/616/ 618/620/622/624/626	2,2
TOLVA	TV-602	1,58

TABLA A.2-6. SECCIÓN DE PRECIPITACIÓN[4], SECADO Y ENVASADO (05)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
AGITADORES (6)	AG-702/704/706/708/722/724	2,4
BALSAS (ARQUETAS)	BA-702	-
CAJA DE BOMBAS (3)	CB-702/704/706	2,1
CICLONES (2)	CI-702/704	0,3
COMPRESORES (1)	CO-706	0,33
DEPÓSITOS DE AMONIACO (1)	D-702	1
DEPÓSITOS DE AGUA FILTRADA/RECUPERADA (10)	D-704 /706/708/710/712/714/718/720/722/724	10
ESPESADORES (2)	E-702/704	1,7
FILTROS DE ARENA (3)	F-702/704/706	7,6
FILTRO DE BANDA A VACÍO	F-708	-
FILTRO NEBULIZADOR	F-712	-
INTERCAMBIADOR DE CALOR	HE-714	-
MEZCLADORES (2)	MX-702/704	-
BOMBAS (30)	P-702/704/706/708/710/712/714/716/ 718/720/722/724/726/727/728/729/730 732/734/736/738/740/742/744/746 /748/754/758/760/6C	3
TANQUES AGITADOS (6)	R-702/704/706/708/722/724	6,5
SOPLANTE	SO-702	-
TOLVAS (2)	TV-702/704	0,3
BOMBAS DE VACÍO (2)	VP-702/704	0,7
HORNO DE SECADO	H-802	6
FILTROS DE MANGAS (2)	F-802/806	-
FILTRO POLICÍA	N/A	

[4] Incluye el sistema de almacenamiento y alimentación de amoniaco.

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TRANSPORTADORES DE TORNILLO (2)	A-808/812	-
ELEVADOR DE CANGILONES	A-806	-
SOPLANTES (4)	SO-806/808/810/812	-
TOLVA DE ENVASADO	TV-802	-
BÁSCULAS (3)	BS-802/804/806	-
REACTOR DEL SCP	R-802	-
EQUIPO DE ENTRADA DE PROPANO	Q-802	-
CINTAS TRANSPORTADORAS (8)	CT-802 /804/806/808/812/814/816/818	-
BOMBAS (2)	P-804/802	-
POLIPLÁSTICO ELÉCTRICO	N/A	-
CABEZAL DE LLENADO	N/A	-
DEMUESTREADOR PRIMARIO	DE-802	-
MEZCLADOR-HOMOGENEIZADOR	MX-802	-
TRANSPORTADOR	A-814	-
DESMUESTREADOR SECUNDARIO	DE-804	-
MESA DE RECOGIDA DE MUESTRAS	MG-802	-
TAPADO DE BIDONES	N/A	-
UNIDAD DE LAVADO DE BIDONES	N/A	-
PUESTO DE MARCADO DE BIDONES	N/A	-
SALA DE CONTROL Y VIGILANCIA	N/A	-

TABLA A.2-7. SECCIÓN DE NEUTRALIZACIÓN, CAL Y CAUSTIFICACIÓN (SIN CONTAR T.A.D.) (06)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TRANSPORTADORES (2)	A-908/910	0,5
ALIMENTADORES (2)	A-912-914	0,4
AGITADORES DE TANQUES DE NEUTRALIZACIÓN (3)	AG-902 /910/912	19,38
CAJA DE BOMBAS (2)	CB-902/906	3,6
BOMBAS (12)	P-902/904/906/908/910A/ 912A/922/924/926/928/930/932	4,8
TANQUES AGITADOS DE NEUTRALIZACIÓN (3)	R-902 /910/912	26,4
TOLVAS (2)	TV-902/904	10
DEPÓSITO	D-716	0,3
INTERCAMBIADORES DE CALOR (4)	HE-702/704/708/710	2
TANQUES AGITADOS CAUSTIFICACIÓN (6)	R-710/712/714/716/718/720	16,8
AGITADORES (6)	AG-710/712/714/716/718/720	2,4
BOMBAS (3)	P-752/774/776	-

TABLA A.2-8. SECCIÓN DE T.A.D. (07)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
ESPESADOR	E-410	100
AGITADORES DE TANQUES DE NEUTRALIZACIÓN (2)	AG-914/916	12,92
DEPÓSITO DE CAL	D-902	3,2
FITLRO DE MANGAS	F-902	-
FILTRO PRENSA	N/A	-
AGITADOR DE TANQUE DE LECHADA DE CAL	AG-920	-
TANQUES AGITADOS DE NEUTRALIZACIÓN (2)	R-914/916	17,6
TANQUE DE PREPARACIÓN DE LECHADA DE CAL	R-920	-
STRIPPER + BOMBA	N/A	-

TABLA A.2-9. LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (08)

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
BALSAS (4)	BA-310/312/320/322	-
MEZCLADORES (2)	MX-310/312	-
BOMBAS (5)	P-301/302/320/322/324	-

TABLAS A.2-10. SERVICIOS (09)

A) SISTEMA DE VAPOR DE AGUA

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
CALDERAS (2)	H-2301A/2301B	18,6
DEPÓSITO	D-2301	-
QUEMADORES (2)	Q-2301A/2301B	-
CHIMENEAS (2)	CH-2301A/2301B	-
BOMBAS (4)	P-2301 A/B/C/D	-

B) SISTEMA DE PROPANO

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
CISTERNAS (2)	CGL-2602-A/B	-
COMPRESORES (2)	CO-2602-A/B	-
BOMBAS (4)	P-301/302/304/306	

C) SISTEMA DE AMONIACO

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO DE AMONIACO (2)	CBP-702/704	8
COMPRESORES (2)	CO-702/704	0,66
BOMBAS (2)	P-702/704	

D) SISTEMA CONTRA INCENDIOS

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TANQUE AGUA CONTRA INCENDIOS	N/A	-
BOMBAS (3)	P-2402/2404/2406	-
HIDRANTES (28)	H-1 /2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28	-
ANILLO A PRESIÓN	N/A	-
VÁLVULAS DE SECCIÓN (21)	V-1 /2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21	-
CASETA CONTRAINCENDIOS DE EXTRACCIÓN-REEXTRACCIÓN	N/A	-

E) BALSAS RECINTO QUERCUS

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
BALSAS (3)	BA-2104/2106 y ZZ-002	-

F) SISTEMA DE AGUA TRATADA Y PRETRATADA

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
DECANTADOR	E-2202	-
CAJA DECANTADOR	N/A	-
DEPÓSITO	D-2202	-
FILTROS ARENA	F-2202A/B	-

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
TRANSFORMADORES (3)	Q01-B1/B2/B3	-

G) BUNGALOWS Y FONTANERÍA

NOMBRE	CÓDIGO	PESO (t)
BUNGALOWS (4)	N/A	-
TALLER FONTANERÍA	N/A	-

2.1.2. MATERIALES RESIDUALES A CLAUSURAR GENERADOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN DE LA PLANTA O DURANTE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Los materiales residuales que estarán presentes en las instalaciones en el desmantelamiento se pueden clasificar en dos grandes bloques:

- Materiales residuales durante la fase de operación de la Planta Quercus
- Materiales residuales generados en las operaciones de desmantelamiento

Los estériles generados durante la fase de operación de la Planta Quercus son de dos tipos:

a) Estériles sólidos, constituidos por los minerales marginales agotados depositados en la Era de Lixiviación Estática de la Planta. Serán clausurados in situ en esta primera fase de desmantelamiento.

b) Lodos, generados por la neutralización de los minerales agotados (*tailings*) y efluentes líquidos del proceso, así como por la neutralización de las aguas de corta de las explotaciones mineras (en forma de pulpa o en forma de tortas obtenidas de la filtración de las pulpas producidos en el T.A.C. a partir del año 2003 y de 2009 en la sección TAD). Estos materiales, depositados en el Dique de Estériles, serán clausurados en una segunda fase. Por su parte, la fracción de tortas de neutralización acumuladas en la Era de Lixiviación Estática serán gestionadas y clausuradas junto con los materiales de la Era en esta primera fase de desmantelamiento.

También hay que considerar los materiales residuales generados durante la operación, como repuestos, fungibles, equipos deteriorados (valvulería, tuberías, etc.), mangas de los sistemas de captación de polvo, equipos de protección individual desechables (cubrecalzados, guantes, etc.). Sin embargo, estos materiales, que se encuentran

almacenados provisionalmente en el área de concentrado, suponen un volumen muy pequeño en relación con el que se generará como consecuencia del desmantelamiento de las instalaciones de Proceso Químico.

Para los materiales generados durante el desmantelamiento de la Planta, constituidos principalmente por residuos de desmontaje de equipos e instalaciones, se dispondrá de un recinto de confinamiento, en las proximidades de la Era de Lixiviación Estática, de manera que, una vez completada la ubicación y acondicionamiento de dichos materiales y realizada la conformación final de taludes en la Era, se realice el sellado conjunto de ambas estructuras. También serán trasladados a este recinto los equipos procedentes de la Planta Lobo-G, almacenados actualmente en la Parcela de Proceso de la Planta.

Los suelos contaminados de implantación de las instalaciones desmanteladas, así como los lodos (en forma de pulpas o tortas) resultantes del acondicionamiento de los líquidos de lavado y descontaminación de equipos, serán ubicados en el Dique de Estériles.

Igualmente, los materiales resultantes de la demolición de obra civil y restos de hormigones, serán depositados, preferentemente, en el recinto de confinamiento y, en su caso, en la Era.

2.1.2.1. ERA DE LIXIVIACIÓN DE LA PLANTA QUERCUS

La Sección de Lixiviación Estática, recibía la fracción de mineral de granulometría comprendida entre 1 y 10 mm, con una ley media de 568 p.p.m. de U_3O_8, para ser sometida a un proceso de lixiviación estática en era con el fin de recuperar el uranio. Ésta dejó de estar operativa totalmente con el agotamiento del mineral contenido en ella, cuando ENUSA solicitó el Cese Definitivo de actividad, en el mes de diciembre del año 2002.
Las características constructivas de la Era, así como las características geotécnicas de la misma se expresan en las siguientes tablas.

TABLA A.2-11. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

CARACTERÍSTICAS	MAGNITUD
SUPERFICIE OCUPADA	8,3 ha
TONGADAS	4 (desde 646 m a 684 m)
DESNIVEL MÁXIMO	38 m
TALUD MEDIO	34 º
MATERIAL ALMACENADO	890.202 m^3
MINERAL AGOTADO	774.566 m^3
TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN (31/12/2019)	145.636 m^3

TABLA A.2-12. DATOS GEOTÉCNICOS DEL MINERAL MARGINAL AGOTADO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

CARACTERÍSTICAS	MAGNITUD
Humedad natural (%)	4
Contenido de finos (% cernido 0,08 mm)	13
Límite Líquido (%)	NP
Índice de Plasticidad (%)	NP
Densidad seca (t/m^3)	1,74
Densidad aparente (t/m^3)	1,82
Densidad máxima – Proctor normal (t/m^3)	1,94
Humedad óptima – Proctor normal (%)	6
Cohesión efectiva c’ (kPa)	91
Ángulo de rozamiento efectivo ϕ’ (º)	36
Permeabilidad k (m/s)	$3,35*10^{-8}$

En el Plano A.1.-9. Disposición general de la Era (Sección de Lixiviación Estática), puede verse con detalle la implantación de la misma.

Durante la última etapa de operación de esta sección, se sometió a la Era a un riego periódico con el fin de agotar el mineral contenido en ella.

A pesar del bajo contenido en uranio de los minerales agotados, aproximadamente el 30 % del uranio y el 99 % de los descendientes de la cadena del U-238 existentes en el mineral permanecen en los minerales agotados debido a no solubilizarse durante el proceso de lixiviación del mineral, por lo que el contenido de estos elementos condiciona la clausura en los aspectos de confinamiento y estabilidad a largo plazo para evitar la dispersión indebida de estos radionucleidos.

El volumen de mineral marginal agotado almacenado en la Era de Lixiviación Estática es de, aproximadamente, un total de 774.566 m^3, con una ley media, actualmente, de 159 p.p.m. de U_3O_8.

Con el fin de caracterizar radiológicamente la Era de Lixiviación Estática para la presentación del Proyecto de 2005, durante el mes de mayo de ese año se procedió a la realización de un Estudio Radiométrico sobre la misma. Este estudio consistió en la medida de la tasa de exposición gamma ambiental, en malla de 20x20 m (con un total de 380 puntos de medida) y la medida de la exhalación de radón en terrenos, realizada en una malla de 100 x100 m (un total de 10 puntos de medida).

Además de los resultados obtenidos en dicho estudio, se recopiló la información de las campañas anuales realizadas desde el año 1998 para la obtención de medidas de exhalación de radón, radiactividad en suelos debida al Ra-226, y tasa de exposición gamma ambiental.

Esta información se ha actualizado con las campañas anuales realizadas como parte del Programa de Vigilancia y Mantenimiento de la Planta Quercus, puesto en marcha en el año 2009, en las que se incluye la medida de la tasa de radiación gamma a 1 m de la superficie empleando equipos portátiles siguiendo perfiles de 50m, la medida de la exhalación de Radón en suelos mediante cartuchos de carbón activo y la determinación del contenido de Radio-226 en suelos por espectrometría gamma.

Por último, conviene indicar que también serán desmanteladas las dos balsas de riego de la Era, de 3.500 m^3 de capacidad cada una, las dos balsas de solución fértil, de 3.000 m^3 de capacidad cada una, y la balsa de recogida de los efluentes, de 1.000 m^3 de capacidad, junto con el dique de seguridad adosado a las balsas anteriormente citadas, que conforman esta Sección, así como la instalación de ácido sulfúrico. Los posibles lixiviados de la era y del recinto de confinamiento serán recogidos en una arqueta y desde aquí conducidos por tubería hasta el punto bombeo de la caldera de mina para su tratamiento.

En Anexo I de este documento A.2) se recogen todos los detalles constructivos y justificaciones necesarias relativos a la construcción y cierre definitivo de la Era de Lixiviación Estática Quercus.

- TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN

Durante los últimos años se han acumulado, en la parte alta de la Era, tortas de neutralización generadas durante el tratamiento de efluentes previo a su vertido al río Águeda. Aunque, inicialmente, se preveía que era un almacenamiento provisional hasta su traslado y disposición final en el Dique de Estériles, el planteamiento actual contempla que se gestionarán conjuntamente con los minerales agotados de la Era.

A fecha 30 de junio de 2019 estaba depositado en la Era un volumen de 145.636 m^3de tortas. Se tomó la decisión de no depositar más materiales en la Era de Lixiviación

Estática desde esa fecha hasta el comienzo de las actividades de remodelación de la misma.

Las características geotécnicas de estas tortas de neutralización son las siguientes:

TABLA A.2-13. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LAS TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN

CARACTERÍSTICAS	MAGNITUD
Humedad natural (%)	39 - 110
Contenido de finos (% cernido 0,08 mm)	98
Límite Líquido (%)	61
Índice de Plasticidad (%)	43
Densidad seca (t/m^3)	0,73*
Densidad aparente (t/m^3)	1,19*
Densidad máxima – Proctor normal (t/m^3)	1,02
Humedad óptima – Proctor normal (%)	48
Cohesión efectiva c’ (kPa) en cond. PN	41,7
Ángulo de rozamiento efectivo ϕ’ (º) en cond. PN	31
Cohesión efectiva c’ (kPa)	38
Ángulo de rozamiento efectivo ϕ’ (º)	24
Permeabilidad k (m/s)	$1,22*10^{-8}$

2.1.2.2. MATERIALES RESIDUALES GENERADOS EN LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Como consecuencia del desmantelamiento de los distintos equipos y estructuras que integran la Planta, se generarán una serie de materiales de naturaleza muy heterogénea que se confinarán en el recinto de confinamiento y que se han clasificado, en primer término, según se detalla en la siguiente tabla:

TABLA A.2-14 VOLUMEN DE MATERIAL PRODUCTO DEL DESMANTELAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROCESO DE LA PLANTA QUERCUS A CONFINAR EN EL RECINTO

SECCIÓN	EQUIPOS	ESTRUCTURAS	TUBERÍAS Y VÁLVULAS	OTROS (Balsas, cableado, instrumentación, etc.)	FUERA DEL CONTROL REGULADOR (*)	RESIDUOS RECINTO (m^3)
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	473	1.022	867	38	234	2.403
LAVADO CONTRACORRIENTE	1.206	1.758	72	179	24	3.216
CLARIFICACIÓN	206	20	72	486	-	783
NEUTRALIZACIÓN Y CAUSTIFICACIÓN	193	1.313	116	155	87	1.777
CAMBIO DE ION	243	2	37	0,16	-	283
T.A.D.	372	-	-	-	63	372
EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES	427	439	118	160	29	1.144
PRECIPITACIÓN, SECADO Y ENVASADO	313	2.463	29	261	-	3.066
SERVICIOS + BALSAS	-	-	-	-	-	-
LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	2	42	1.868	943	-	2.855
ZONA CHATARRA Y OTROS	--	1.050	--	--	--	1.050
TOTALES	**3.436**	**8.110**	**3.181**	**2.222**	**437**	**16.949**

(*) Los materiales convencionales o fuera del control regulador no irán al recinto de confinamiento.

Como consecuencia del desmantelamiento de paramentos, cimentaciones, zapatas, y losas, de los distintos equipos del proceso, se producirán una serie de materiales granulares y escombros que serán, fundamentalmente, hormigones y ladrillo.

Debido a la carga radiológica que pudieran contener los materiales producidos, y con objeto de realizar una valorización de los mismos dentro de la propia Instalación, se ha considerado como la opción más apropiada utilizarlos como capa de regularización en aquellas zonas que vayan a soportar el tránsito de maquinaria dentro del propio recinto de confinamiento principalmente, o en la propia restauración de la Era de minerales marginales agotados.

En la siguiente tabla se indica el volumen total de escombros que se ha estimado puedan generarse durante las actividades de desmantelamiento de la instalación:

TABLA A.2-15. VOLUMEN DE MATERIAL PRODUCTO DEL DESMANTELAMIENTO DE LA OBRA CIVIL

SECCIÓN	OBRA CIVIL (m^3)
LIXIVIACIÓN DINÁMICA	1.647
LAVADO CONTRACORRIENTE	6.201
CLARIFICACIÓN	10
NEUTRALIZACIÓN Y CAUSTIFICACIÓN	137
CAMBIO DE ION	10
T.A.D.	-
EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES	1.738
PRECIPITACIÓN, SECADO Y ENVASADO	529
SERVICIOS	-
LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	4
ZONA CHATARRA Y OTROS	--
TOTALES	**10.276**

Además, se podrá generar unos 41.956 m^3 de materiales procedentes de la limpieza de suelos potencialmente impactados en la parcela de proceso y otras superficies aledañas de la Planta Quercus.

2.1.2.3. EQUIPOS PROCEDENTES DEL DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA LOBO-G

En el año 1996 se trasladaron al recinto de la Planta Quercus algunos equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta LOBO-G de La Haba (Badajoz), para su posible reutilización, dado que se encontraba en operación y que, entonces, no estaba prevista la parada de actividades productivas a corto/medio plazo. La mayoría de estos equipos eran bombas y depósitos de pequeño tamaño, junto con otras piezas o componentes como válvulas, motores, calderines… La mayor parte no ha sido finalmente reutilizado ni se prevé su uso en el futuro, por lo que se trasladarán al Recinto de Confinamiento para su acondicionamiento junto con los materiales residuales de la Planta Quercus.

2.1.2.4. FUENTES RADIOACTIVAS

Por otra parte, entre los equipos del desmantelamiento, se encuentran algunos que contenían fuentes radiactivas, utilizadas en su día para el control del proceso, como p.e.: analizadores de cintas, y densímetros radiactivos. Igualmente, existe un número variable de fuentes radiactivas utilizadas para la calibración de equipos de laboratorio, de medidas radiológicas, radiometría, etc. Todas se encuentran almacenadas en recintos controlados (local habilitado para ello, próximo al laboratorio de las instalaciones, y en la sección de Secado), ya que para todas las que no haya previsto ningún uso futuro, se tramitará su retirada por parte de una empresa autorizada como gestor autorizado (ENRESA), previsiblemente antes del desmantelamiento. Con carácter general, permanecerán en la instalación todas aquellas fuentes relacionadas con la comprobación de los equipos de medidas radiológicas y las utilizadas en el laboratorio de la instalación para la realización

de análisis y comprobación de los equipos, así como las de los densímetros radiactivos empleados en la sección TAC para el acondicionamiento de efluentes.

2.1.3. INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR

Se considera que no están sometidas al Control regulador radiológico aquellas instalaciones en las que no se ha manipulado o procesado sustancias radiactivas por la actividad llevada a cabo y tampoco ha habido posibilidad de contacto con ellas por su ubicación al encontrarse fuera de las secciones de proceso propiamente dichas. Así, se considera que están fuera de este Control:

- Almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso, como ácido sulfúrico, amoniaco, manganesa etc.
- Almacenamiento de combustibles como propano o gas-oil.
- Instalaciones de aire comprimido
- Subestaciones eléctricas.
- Instalaciones contraincendios exteriores a las secciones de proceso
- Instalaciones de agua de río y calderas de vapor
- Instalaciones de preparación de lechada de cal para la neutralización de estériles y acondicionamiento de efluentes líquidos.

A continuación se adjunta listado de los equipos de estas instalaciones que, por tanto, se consideran fuera del Control regulador radiológico:

TABLA A.2-16. RELACIÓN DE EQUIPOS FUERA DEL CONTROL REGULADOR

EQUIPO	REFERENCIA
Sección asociada: LIXIVIACIÓN DINÁMICA	
DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE A. SUFÚRICO	CBP-202/CBP-204
BOMBAS DE ÁCIDO	P-240/P-220/P-222
CINTA DE MANGANESA	CT-201
ROMPEDORA DE SACOS DE MANGANESA	RS-201
ALIMENTADOR DE MANGANESA	A-201
ELEVADOR DE CANGILONES DE MANAGANESA	A-203
TOLVA DE ALMACENAMIENTO DE MANGANESA	TV-202
FILTRO DE MANGANESA	F-202
REACTOR DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE MANGANESA	R-230/R-232
BOMBAS DEL R-232	P-234/P-236
COBERTIZO DE COMPRESORES	CO-2502 A/B/C - D-2502 A/B - X-2502
Sección asociada: LAVADO A CONTRA CORRIENTE	
DEPÓSITO DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN ÁCIDA	D-404
BOMBAS DEL DEPOSITO D-404	P-458/P-459
UNIDAD DE FLOCULANTE	
Sección Asociada: LIXIVIACIÓN ESTÁTICA	
TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE A. SULFURICO	CBP-301/CPB-302
BOMBAS DOSIFICADORAS DE ÁCIDO	P-301/P-302
Sección asociada: NEUTRALIZACIÓN, TAD Y CAUSTIFICACIÓN	
SOPLANTES DEL STRIPPER (2)	
DEPÓSITO DE CLORURO BÁRICO	D-990
DEPÓSITO DE A. CLORHÍDRICO	

Sección asociada: EXTRACCIÓN CON DISOLVENTES	
ROMPEDORA DE SACOS (Tolva, alimentador)	
REACTOR DE PREPARACIÓN DE SOLUCIÓN DE CARBONATO SÓDICO	R-624/R-622
DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE SOLUCIÓN DE CARBONATO SÓDICO	D-612
MEZCLADOR	MX-604
DEPÓSITO DE QUEROSENO	CBP-602
BOMBAS	P-614/P-644/P-646/P-648
Sección asociada: PRECIPITACIÓN	
DEPÓSITOS DE AMONIACO (2)	
SERVICIOS AUXILIARES	
EDIFICIO DE CALDERAS Y DEPÓSITO DE GASOIL	
DEPÓSITO DE AGUA DE PCI	D-2402
EDIFICIO DE BOMBEO	
SISTEMA DE AGUA PRETRATADA	
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	Q01-B1 / Q01-B2 Q01-B3
EDIFICIO DE ESPUMÓGENO	
GENERAL	
CABLES DE INSTALACIONES CONVENCIONALES	

Cumpliendo con los criterios del Organismo Regulador, estos equipos podrán ser reutilizados o gestionados por vías convencionales si son clasificados como material residual no impactado.

Los materiales residuales de estas instalaciones, incluidos los excedentes de reactivos si es el caso (manganesa, por ejemplo), serán considerados residuos convencionales, de acuerdo con la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados* y trasladados fuera de la instalación para su gestión por vías convencionales y sin restricción alguna, por un gestor autorizado.

2.1.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES NO AFECTADOS EN LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO

Con carácter general, se tiene previsto dejar remanente en la Instalación, para un uso futuro (previsto o previsible) de las instalaciones, aquellos sistemas y servicios que proporcionen un valor añadido a la finca, que, dadas sus características, no estén bajo control regulador por no haber entrado en contacto con el proceso de fabricación del concentrado, como son: instalación eléctrica, sistema de abastecimiento de agua, sistemas portátiles contraincendios, etc.

Por otra parte seguirán operativas la planta de tratamiento de efluentes líquidos TAC, así como la Balsa de Regulación de Vertido (B.R.V.) y la Balsa de Aguas de Corta (B.A.C.). Estas instalaciones, junto con el Dique de Estériles, serán desmanteladas y clausuradas en la denominada Fase III de desmantelamiento de la Planta Quercus, una vez satisfechas las necesidades de tratamiento de aguas pluviales del emplazamiento.

Por último, indicar que no se consideran sistemas, estructuras y servicios remanentes e incorporados a la finca, todos aquellos que, por motivos de seguridad y protección radiológica de los trabajadores expuestos durante las operaciones de desmantelamiento, queden operativos en la instalación hasta la finalización de las mismas.

Dado que las estructuras, servicios y sistemas remanentes en la Instalación forman parte del apartado 2.4. de este **DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD.** DESCRIPCIÓN DEL ESTADO PREVISTO DE LA INSTALACIÓN DURANTE Y DESPUÉS DE LA EJECUCIÓN DEL MISMO, se describen con detalle en este apartado.

2.2. PROCEDIMIENTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO

En el presente apartado, se indican de una forma general los criterios a tener en cuenta para el desmantelamiento de las instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso de la Planta Quercus, y que son el objeto de la primera fase del desmantelamiento.

Asimismo, se recogen los criterios generales para el transporte y gestión de los materiales resultantes del desmantelamiento y su ubicación en el recinto de confinamiento habilitado para su almacenamiento.

El detalle de las actividades de desmantelamiento viene recogido en las especificaciones de desmantelamiento que, para cada una de las secciones que configuran la Planta Quercus, se incluyen en el Anexo II de este documento.

El desmantelamiento de las instalaciones de la Planta Quercus, se resumen en los siguientes bloques de actividad:

1. Actividades preparatorias

2. Desmantelamiento de las secciones de proceso e instalaciones auxiliares.

3. Transporte y gestión de los materiales generados.

4. Sellado del recinto de confinamiento y rehabilitación de la Era de Lixiviación.

2.2.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS

En primer lugar y antes del inicio de cualquier actividad de desmantelamiento de las instalaciones industriales, se habrá realizado la construcción del recinto de confinamiento destinado a albergar los materiales resultantes de desmantelamiento.

La construcción de este recinto de confinamiento viene detallada en el apartado 2.2.4. y en el Anexo I de este documento A.2).

Previamente al desmontaje industrial de las secciones de la Parcela de Proceso de la planta Quercus se realizarán unas actividades o labores preparatorias que consistirán principalmente en:

- Reubicación de los dispositivos eléctricos, de control, de seguridad y protección contra incendios necesarios que se encuentran en las subestaciones Q01-B1/B2/B3.

- Señalización radiológica de las instalaciones contaminadas.

- Las fuentes radiactivas de los equipos de proceso ya han sido retiradas y almacenadas en recintos controlados (local habilitado para ello, próximo al laboratorio de las instalaciones, y en la sección de Secado), y se gestionarán adecuadamente con ENRESA previsiblemente antes del desmantelamiento.

- Descargo de las instalaciones (desenergizado eléctrico, despresurización, vaciado de equipos, etc.). Ausencia total de energía eléctrica (incluidas las corrientes almacenadas y las parásitas), para poder garantizar la seguridad de todos los trabajadores, según las prescripciones del Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Demarcación de los elementos frontera.

- Limpieza o desgasificación de las tuberías, equipos y tanques de reactivos peligrosos y combustibles mediante certificado para, en su caso, salida al exterior. Teniendo especialmente cuidado con las tuberías de ácido sulfúrico y ácido clorhídrico.

- Gestión de los consumibles.

Los efluentes líquidos almacenados o que eventualmente pudieran generarse como consecuencia de operaciones de limpieza, serán recogidos en la balsa BA-506 para ser acondicionados junto con el resto de efluentes líquidos generados en el emplazamiento.

Tras la realización de las labores preparatorias, y una vez verificados los descargos y que los elementos frontera están condenados, se procederá al desmontaje industrial de la instalación.

Como norma general, el desmantelamiento de realizará de forma mecanizada usando útiles de corte o demolición. Las máquinas tipo a utilizar, incluida la prensa[7], pueden ser similares a las descritas en las fichas de maquinaria del Anexo V, aunque finalmente dependerá de procedimientos del contratista aprobados por ENUSA.

[7] De acuerdo a lo requerido por CSN en P.I.A. V, de referencia CSN/C/DPR/QUE/19/01, en el Anexo V se incluye la descripción de las características técnicas de la prensa y empacadora de equipos y materiales.

2.2.2. DESMANTELAMIENTO DE LAS SECCIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES

Siguiendo la secuencia del procedimiento general de desmantelamiento, en una primera etapa se desmontarán primero los materiales fuera del control regulador para evitar una transferencia de contaminación con otros materiales de la misma sección. En una segunda etapa para evitar que los materiales reutilizables sean dañados durante el desmantelamiento, se desmontarán los equipos o componentes de equipos reutilizables. En la última etapa se desmontarán los equipos y estructuras residuales bajo el control regulador.

El sistema de protección contra incendios se regirá según lo indicado en el Análisis de Riesgo de Incendio y el Plan de Protección Contra Incendios vigentes a la fecha.

A no ser que exista una posibilidad que reduzca los tiempos y mejore la seguridad, la secuencia de desmantelamiento en la Parcela de Proceso será, en principio, la siguiente:

1. Auxiliares: subestaciones eléctricas, almacenamientos de propano y amoníaco, tratamiento y pretratamiento de aguas y edificio calderas.
2. Lixiviación estática (excepto BA-322 que se retirará al final del desmantelamiento)
3. Clarificación (excepto la balsa BA-506 que se retirará al final del desmantelamiento).
4. Lixiviación dinámica.
5. Lavado en contracorriente.
6. Neutralización y caustificación.
7. Extracción con disolvente.
8. Precipitación, secado y envasado.

9. Sección TAD (excepto equipos y componentes a reutilizar como repuestos de la sección TAC, que continuará operativa)
10. Retirada de suelos potencialmente impactados en las zonas de implantación de las instalaciones (aunque podrá realizarse según avanza el proceso de desmantelamiento).

Para el desmantelamiento se realizará una revisión previa de las especificaciones de cada sección. La secuencia de ejecución como norma general para cada sección será:

0. Verificación de descargos

1. Desconexionado y retirada de materiales eléctricos eléctrico (desacople de cables, cámaras de videovigilancia, megáfonos, iluminación y fuerza, instrumentación, cuadros, interruptores, etc.)

2. Desmontaje de tuberías (comenzando por las tuberías de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico, si es el caso, y teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes).

3. Retirada de los equipos.

4. Desmontaje de las estructuras.

5. Demolición de la obra civil.

6. Limpieza y retirada de suelos potencialmente impactados.

Los puntos 3 y 4, en algún caso, dependiendo de la situación de algún equipo en particular, podrían alterarse según cada sección. El desmontaje de equipos y estructuras será siempre

desde la zona superior a la zona inferior en cada una de las secciones, y además en las estructuras se intentará desmantelar por módulos.

Para el desmantelamiento se impondrán unos criterios generales que serán los siguientes:

1. No existirá, en ningún momento del proceso de desmantelamiento, suministro eléctrico de la red. La electricidad necesaria se utilizará de grupos electrógenos y por la noche, a efectos de seguridad de iluminación de emergencia (no para trabajos de desmantelamiento), se utilizarán torres de iluminación conectadas a estos grupos.

2. En cada sección se plantea:

    a. Ir a cota cero, eliminando todo elemento que se encuentre sobre rasante.

    b. Los cables eléctricos se cortarán a la entrada y salida de cada equipo, cuadro o instrumento, intentando retirar el máximo cable posible hasta el siguiente equipo/cuadro/instrumento.

    c. Los cables eléctricos situados por debajo de la cota de terreno en el hormigón se cortaran a rasante, intentando recuperar el mayor volumen, cuando esto sea posible.

    d. La instrumentación no se separará de las tuberías a no ser que resulte ser un elemento voluminoso.

    e. Todos los materiales de pequeñas dimensiones (tornillos, tuercas, bridas, productos resultantes del corte, etc.) serán almacenados en recipientes habilitados al efecto (como por ejemplo: bidones metálicos, *big bags*, etc.) para facilitar su manipulación y control.

f. Las tuberías de ácido sulfúrico serán las primeras en retirarse (teniendo cuidado con las pendientes del trazado). Además, se intentarán realizar en su mayoría con medios mecánicos y no manuales. Los mismos criterios aplican a las tuberías y equipos de ácido clorhídrico.

g. Como norma general se empezará la demolición por la parte superior.

h. Como norma general, la demolición comenzará por los elementos menos problemáticos, retirando los escombros generados, para facilitar la demolición de mayor tamaño y complejidad.

i. Antes de comenzar la demolición de cualquier estructura se retirarán todos aquellos apéndices que no comprometan su estabilidad.

j. Los lodos contenidos en arquetas serán transportados al dique de estériles y las arquetas serán limpiadas en caso de ser necesario y finalmente selladas.

k. Se mantendrá la estructura de las naves en las secciones de precipitación, secado y envasado durante el desmontaje de las instalaciones para evitar en la medida de lo posible la dispersión de polvo al exterior.

l. Los equipos de secado y envasado serán embalados para su transporte.

3. Demolición de tuberías, estructuras y equipos menores:

a. El brazo de la máquina de corte tendrá una longitud suficiente para que las operaciones se realicen con seguridad, evitando que puedan caer piezas sobre el equipo.

b. Empezará cortando en un extremo, sobre la zona más próxima a la máquina y donde tenga mejor visión de la operación de corte.

c. Tras situar la tubería o perfil entre las dos mandíbulas de la cizalla, procederá al corte completo. Si el tamaño del elemento cortado es superior a la longitud de las cuchillas de corte, entonces se procederá a realizar varios cortes, hasta completar la operación.

d. El brazo de la máquina se desplazará hasta el punto de corte contrario. La longitud del elemento que se corte será 1,3 veces inferior a la distancia que separa la máquina de la perpendicular del punto de corte, con objeto de evitar que la pieza cortada pueda afectar a la máquina.

e. El segundo corte puede ser total, en cuyo caso, la pieza caerá sobre la perpendicular de los cortes. Si se realiza un corte parcial, la cizalla puede coger la pieza por su parte intermedia, provocarla un giro, hasta que se suelte completamente, procediendo a bajarla a cota cero.

f. Con los pilares se realizará una torsión sobre su eje, provocando que se suelte de su fijación en el suelo, procediendo a abatirlo lateralmente a la máquina.

g. Si no fuera posible realizar esta operación, se realizará un corte de un ala y del alma del pilar, realizando posteriormente las operaciones de torsión y abatimiento.

4. Demolición de tanques

a. Se podrá desguazar el tanque mediante máquina de brazo largo (25 m) provista de cizalla. La máquina irá cortando el techo y envolvente de forma ordenada y

manteniendo en todo momento la estabilidad del tanque y evitando colapsos no controlados.

5. Demolición de edificios y naves:

   a. Se utilizarán sistemas de demolición fragmentada mediante el uso de mordazas hidráulicas adaptadas a retroexcavadoras, que permiten seleccionar, cortar y triturar los elementos estructurales del edificio, reduciendo el nivel de ruidos y polvo, al mismo tiempo que se aumenta la seguridad en la obra, tanto para los operarios como para terceros.

   b. En cuanto a los procedimientos de demolición se propone la demolición mecánica mediante máquina de brazo de largo alcance complementado con cizalla de corte o demoledor para hormigón. Si la altura de las estructuras no exige brazo de largo alcance, se podrá utilizar retroexcavadoras con brazo normal, también equipadas con cizallas y demoledores.

   c. En los edificios en los que existen equipos metálicos (bombas, depósitos, etc.) se tendrá en cuenta esta circunstancia a la hora de preparar la demolición.

   d. Los citados equipos deberán ser separados entre sí y aislados. Los pernos que los unen con la estructura del forjado serán cortados, asegurando que los equipos quedan en posición estable.

   e. Si el equipo es muy pesado o no tiene una estructura esbelta, se deberá cortar para facilitar el desmontaje posterior.

   f. Los cortes que sean necesarios se harán manteniendo la seguridad del personal, lo que marcará la elección del sistema de corte.

g. Una vez que los equipos se encuentran preparados, mediante la máquina de brazo largo (25 m) provista de demoledor, se iniciará la demolición de la estructura de hormigón.

h. Cuando aparezcan elementos metálicos, la máquina procederá a abatirlos sujetándolos por la parte superior y provocando un par sobre la base que genere el giro y abatimiento sobre la vertical del edificio. La máquina deberá estar situada a una distancia de la base del edificio de 2,5 veces la altura del elemento abatido.

i. Tanto la preparación de los equipos como la demolición con máquina, deberá ser supervisada por un ingeniero.

j. Los materiales de recuperación se clasificarán y acopiarán de forma estable y ordenada, fuera de las zonas de paso de personas y/o vehículos.

k. Previamente al inicio de las obras se comprobará que se han protegido o desmontado los servicios públicos que pudieran verse afectados por la demolición.

l. Acompañando a la demolición con la máquina habrá un equipo que se encargará de ir cortando mediante sopletes las diferentes partes de las estructuras y cerramiento a tamaño apto para el transporte.

m. Cuando el desmantelamiento de las unidades de intervención esté completado, se irán retirando los elementos metálicos obtenidos.

n. La carga y transporte de los materiales segmentados se realizará desde el inicio de la obra. De esta forma se consigue que las zonas estén limpias y ordenadas, lo que facilita el trabajo y disminuye los riesgos de posibles accidentes.

Las tuberías subterráneas que sean de proceso serán retiradas, como es el caso de:

- La tubería que circula de la sección de clarificación a la sección de extracción.
- La tubería que transporta el extracto acuoso desde la sección de Extracción con disolvente a la sección de precipitación.
- Las tuberías de refinado.
- Las tuberías subterráneas de pulpas: de alimentación a Lixiviación Dinámica desde Clasificación, la de descarga de pulpas neutralizadas al Dique de estériles

El troceado de los equipos e instalaciones se realizará de la siguiente manera:

- Tuberías:
  - Longitud máxima de 1,5 m.
  - Se clasificarán en metálicas y no metálicas.
  - Se intentarán flejar para no tener elevadas dimensiones y ser manejables en su carga.

- Equipos:
  - Las unidades superiores a 1 m^3, se trocearán hasta una superficie máxima de 2 m^2, por pieza cortada.
  - Se separarán los materiales metálicos de los no metálicos.
  - Los materiales plásticos, como es el caso de los depósitos de poliéster, se intentarán triturar por aplastamiento. El material resultante se almacenará a granel o envasado.
- Balsas:
  - El polietileno de las balsas se cortará en paños de 2m x 2m como superficie máxima y se acopiará por capas hasta tener un volumen manejable.

- Estructuras:
    - Se cortarán con una longitud aproximada de 1 m, hasta un máximo de 1,5 m.
    - Las estructuras de chapa metálica se comprimirán, mediante prensa, lo máximo posible para mejorar su manejo y transporte.
    - Las estructuras más resistentes se acopiarán y se transportarán a granel.
- Obra civil:
    - Siempre que sea posible se triturará a la granulometría necesaria para separar el acero del hormigón.
    - El hormigón se almacenará a granel y se depositará en el recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados para facilitar la estabilidad y como capa de rodadura.
    - El acero se cortará a una longitud aproximada de 1,5 m para ser acopiado y transportado al recinto de confinamiento

- Cables eléctricos:
    - Se enrollarán o cortarán a 1,5 m para minimizar su volumen.

- Todos los materiales de pequeñas dimensiones (tornillos, tuercas, bridas, productos resultantes del corte, etc.) en bidones, big-bags u otro elemento de contención.

Existirán una serie de equipos pertenecientes al TAD que se reutilizarán en el interior de la instalación del TAC o como repuestos:

- El filtro prensa con su edificio.
- Reactores asociados al edificio del filtro prensa con sus bombas, reductores y agitadores.
- Silos de almacenamiento de cal con sus tornillos sinfines y bombas.
- Depósito de cloruro bárico con sus bombas, reductores y agitadores.

- Etc.

La gestión de los materiales radiactivos se realizará según el diagrama de flujo incluido en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS** para el desmantelamiento de la Planta.

Los accesos y salidas de camiones y maquinarias, se realizarán por los accesos habilitados a tal fin.

La maquinaria utilizada para el desmontaje será entre otras:

- Excavadoras hidráulicas
- Demoledores secundarios
- Multiprocesadores
- Martillo hidráulico
- Machacadora para trituración y cribado
- Grúa

La maquinaria utilizada para el transporte de los materiales será principalmente:

- Camión grúa.
- Camión plataforma.
- Camión de bañera

El tiempo estimado para la realización del trabajo de desmontaje se estima inicialmente en un periodo 6 meses.

2.2.3. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LOS MATERIALES GENERADOS

Gestión de Materiales

Como ya se ha indicado, los materiales radiactivos procedentes del desmantelamiento se gestionarán siguiendo el diagrama de flujo incluido en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS** del desmantelamiento de la Planta. A medida que se vayan generando, se realizará una segregación in situ de los materiales en función de la siguiente tipología:

- Líquidos de aguas de baldeos, etc.
    - Destino: balsa 506
- Hormigón /Escombros.
    - Destino: Recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados
- Estructuras y componentes metálicos
    - Destino: recinto de confinamiento
- Cables y componentes eléctricos.
    - Destino: serán de reutilización exterior aquéllos que se puedan considerar como convencionales al no haber intervenido directamente en áreas de proceso. En caso contrario su destino será el recinto de confinamiento.
- Tuberías metálicas.
    - Destino: recinto de confinamiento.
- Tuberías de plástico.
    - Destino: recinto de confinamiento.
- Depósitos.
    - Destino: recinto de confinamiento o exterior en función de su reutilización posterior.
- Otros en cantidad apreciable (láminas de polietileno).
    - Destino: recinto de confinamiento.

Los materiales de pequeño tamaño se depositarán en recipientes contenedores (sacos de obra, cubetos…) o, en el caso de grandes piezas, podrán ser cubiertos por material de embalaje cuando se requiera. Se habilitarán zonas de disposición transitoria de éstos recipientes o se dispondrán en ellas los materiales directamente aunque manteniendo en todo momento la segregación.

Tienen consideración de materiales fuera del control regulador, las siguientes unidades:

- Las subestaciones eléctricas Q01 B1/B2/B3.

- El sistema de aire comprimido.

- Sistema de Protección Contra Incendios.

- Unidades exteriores de almacenamiento de reactivos y consumibles: ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, preparación de solución ácida, cal, floculante, manganesa, cloruro bárico, propano, queroseno, amoniaco, agua de servicio y carbonato sódico.

- Edificio de calderas, unidad de agua tratada y pretratada, bungalows y nave de fontanería.

- Salas de control de neutralización y calderas.

Como se indicó al principio de este documento, no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica, por lo que solo se gestionarán por vías convencionales materiales fuera de control regulador y los residuos considerados no impactados.

Áreas de acopio provisional, ordenes de transporte y rutas de materiales

Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las ZRR, en la propia sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas. Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la zona ZRC, o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller. Las áreas de acopio provisional se presentan en el PLANO A.2-5. (Documento A.2 PLANOS).

Siguiendo la secuencia del procedimiento general de desmantelamiento del punto 2.2.2 de este documento, en una primera etapa se desmontarán primero los materiales considerados fuera de control regulador para evitar una transferencia de contaminación con otros materiales de la sección. Tras comprobar su condición radiológica (verificación de la ausencia de contaminación y radiación) se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS Y FIGURAS), en caso de ser necesario, se utilizará como zona de acopio intermedio la explanada exterior existente en la nave taller.

En una segunda etapa, para evitar que los materiales reutilizables sean dañados o contaminados durante el proceso de desmantelamiento, se desmontarán y se acopiarán temporalmente en el almacén de bidones, separados físicamente a la espera de su uso definitivo. Los materiales considerados como no impactados, una vez que se haya comprobado que se cumplen los límites para su reutilización o gestión convencional, se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS), por medio de camiones, carretillas, grúas, etc. Para aquellos materiales reutilizables en el interior de la Planta Quercus, como pueden ser los redestinados a la sección de tratamiento de aguas TAC, serán igualmente chequeados radiológicamente

para comprobar que cumplen los límites de reutilización en la Instalación y registrados por ENUSA, indicando su destino final, y seguirán el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS).

En la última etapa se desmontarán los equipos y estructuras bajo el control regulador para los que no se prevé ningún uso. Estos, previo troceado cuando proceda, se enviarán al recinto de confinamiento directamente desde la sección donde se encuentren mediante la ruta descrita en el PLANO A.2-6 (Documento A.2 PLANOS).

En caso de ser necesario el almacenamiento temporal de estos residuos bajo el control regulador previamente a su envío al recinto de confinamiento[8], se almacenarán provisionalmente en la superficie de la misma sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas anteriormente desmanteladas. Estas superficies de almacenamiento temporal se delimitarán perimetralmente para evitar la dispersión de los residuos.

Sólo los materiales de secado y envasado serán embalados y acopiados temporalmente en el almacenamiento de bidones, una vez hayan sido evacuados los materiales reutilizables.

Con el objeto de disponer de una trazabilidad de todos los materiales desmantelados, existirán:

- Una orden de transporte de origen.
- Una orden de recepción en el almacenamiento intermedio si procede.
- Una orden de transporte al recinto de confinamiento/exterior.

[8] Aclaración requerida por CSN en P.I.A.-V, de referencia CSN/C/DPR/QUE/19/01.

- Una orden de recepción de materiales en el recinto de confinamiento.

Los modelos de estas órdenes están descritas en el Anexo VI.

Asimismo, serán de gran utilidad grúas móviles, camión grúa, carretilla elevadora, etc. para traslado de tramos desmontados, válvulas, motores, etc.

Por último, existirá un parte/plano de ubicación de los materiales en el recinto de confinamiento, para controlar la disposición definitiva de los materiales.

2.2.4. RECINTO DE CONFINAMIENTO

Para la disposición final de los materiales residuales resultantes del desmantelamiento, se ha previsto la construcción y preparación de un recinto de confinamiento semiexcavado en el terreno, con capacidad suficiente para albergar dichos materiales y acondicionarlos adecuadamente.

Este recinto, construido en las proximidades de la Era de Lixiviación Estática Quercus, una vez finalizada la colocación de los materiales residuales, sería sellado y clausurado de una manera conjunta con la Era de Lixiviación Estática.

En el **ANEXO I** de este Proyecto General de Desmantelamiento, se adjunta el "**PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EJECUCIÓN DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS**", en el que de forma detallada se recogen distintos aspectos relativos a su construcción y gestión de los residuos, así como aspectos constructivos sobre la remodelación de taludes de la Era, su justificación y clausura definitiva de ambas estructuras.

2.3. ESPECIFICACIONES DE OBRA

Este apartado tiene por objeto incluir las especificaciones de obra definidas para las operaciones de desmantelamiento de la Planta.

Estas especificaciones están relacionadas con:

- Desmantelamiento de equipos
- Movimiento de Tierras

La estructura documental que se ha dado a estas especificaciones sirven de base para el desarrollo de los procedimientos para las operaciones, que serán desarrollados por las empresas constructoras encargadas de realizar los trabajos previamente a la ejecución del desmantelamiento de la Planta Quercus.

En Anexo II se adjuntan, sección a sección, las especificaciones para el desmantelamiento de todas y cada una de las secciones incluidas en la Fase I y que, a título indicativo, son:

- Especificación desmantelamiento de Servicios Auxiliares.
- Especificación desmantelamiento sección de Lixiviación Dinámica.
- Especificación desmantelamiento sección de Clarificación.
- Especificación desmantelamiento sección de Lavado en Contracorriente.
- Especificación desmantelamiento sección de Neutralización y Caustificación.

- Especificación desmantelamiento sección de Extracción con Disolventes.

- Especificación desmantelamiento sección de Precipitación, Secado y Envasado.

- Especificación de obra para el movimiento de tierras.

2.4. CRONOGRAMA DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

Para la correcta previsión de los plazos de ejecución de las actividades de desmantelamiento de la Planta, se han dividido los trabajos a ejecutar en cinco grandes grupos de actividad:

- Actuaciones preparatorias
- Construcción del recinto de confinamiento.
- Desmantelamiento de las instalaciones de tratamiento.
- Sellado del recinto de confinamiento y rehabilitación de la Era de Lixiviación Estática.
- Rehabilitación de la parcela de proceso.

En base al alcance de actividades a ejecutar, de los medios técnicos y humanos necesarios para la realización de las actividades, la duración, comienzo y terminación de las mismas y la interdependencia entre ellas, se han estimado los rendimientos que se obtendrán en la ejecución de las principales actividades a realizar en la obra y los plazos parciales de ejecución de las mismas. De esta forma se ha realizado una programación de los trabajos con unas holguras temporales suficientes para no afectar a la planificación establecida.

Una vez analizada la secuencia de ejecución de las diferentes tareas, se ha obtenido una previsión de **Plazo Total de Ejecución de veinticuatro (24) meses**, con la excepción de

la Planta de Tratamiento de Aguas de Corta (TAC), que continuará operativa para el tratamiento de las aguas pluviales de las estructuras desmanteladas hasta que se verifique la no afección de las mismas, si bien dependerá de la meteorología, dificultades que puedan surgir durante los movimientos de tierras, desmontaje, etc.

Los plazos parciales correspondientes a cada grupo de actividad se exponen en el cronograma adjunto. En el mismo, mediante Diagrama de Gantt General, se expresa la secuencia y duración de los distintos trabajos, con indicación de los plazos parciales en la ejecución de la obra, así como las relaciones e interdependencias entre las distintas actividades.

A modo aclaratorio, dentro del cronograma se detalla un bloque de actuaciones preparatorias que están encaminadas a que las actividades del desmantelamiento se desarrollen de forma eficaz y segura. Para este conjunto de actividades se ha estimado una duración de 6 meses que se iniciaría una vez se disponga de la Autorización de Desmantelamiento y su desarrollo y secuencia no necesariamente se extendería de una forma continuada a lo largo de dicho periodo. A título enunciativo cabe destacar las siguientes actuaciones entre otras:

- Reubicación de los dispositivos eléctricos, de control, de seguridad y protección contra incendios necesarios.

- Retirada de las fuentes radiactivas.

- Descargo de las instalaciones (desenergizado eléctrico, despresurización, vaciado de equipos y tanques, etc.).
- Limpieza o desgasificación de las tuberías, equipos y tanques de reactivos peligrosos y combustibles mediante certificado para su salida al exterior.

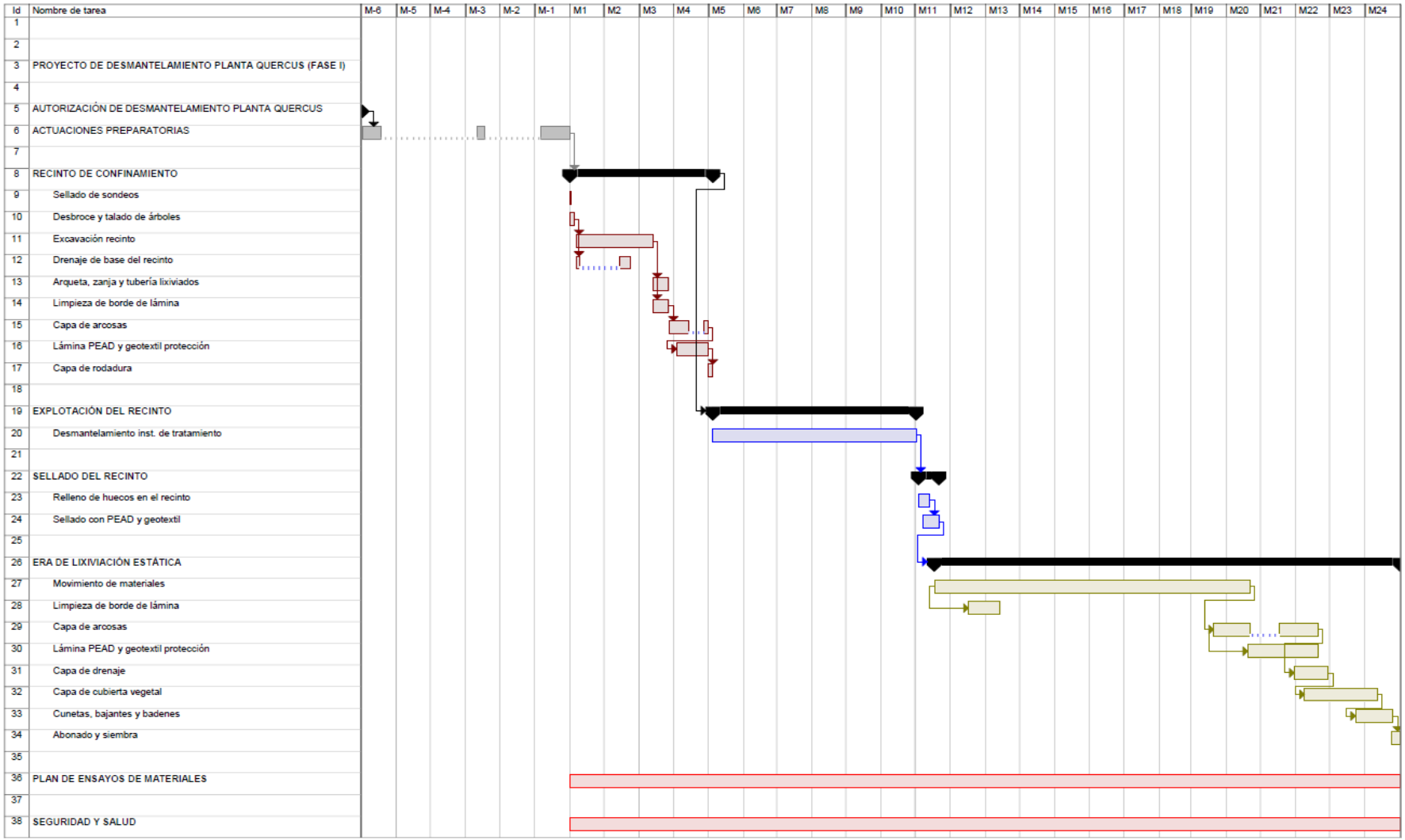
- Gestión de los consumibles.

- Demarcación de los elementos frontera.

- Señalización radiológica de las instalaciones contaminadas y de los equipos operativos.

- Formación de personal en Protección Radiológica.

- Petición y valoración de ofertas.


Id
Nombre de tarea
M-6
M-5
M-4
M-3
M-2
M-1
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M8
M9
M10
M11
M12
M13
M14
M15
M16
M17
M18
M19
M20
M21
M22
M23
M24
1
2
3 PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO PLANTA QUERCUS (FASE I)
4
5 AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO PLANTA QUERCUS
6 ACTUACIONES PREPARATORIAS
7
8 RECINTO DE CONFINAMIENTO
9 Sellado de sondeos
10 Desbroce y talado de árboles
11 Excavación recinto
12 Drenaje de base del recinto
13 Arqueta, zanja y tubería lixiviados
14 Limpieza de borde de lámina
15 Capa de arcosas
16 Lámina PEAD y geotextil protección
17 Capa de rodadura
18
19 EXPLOTACIÓN DEL RECINTO
20 Desmantelamiento inst. de tratamiento
21
22 SELLADO DEL RECINTO
23 Relleno de huecos en el recinto
24 Sellado con PEAD y geotextil
25
26 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA
27 Movimiento de materiales
28 Limpieza de borde de lámina
29 Capa de arcosas
30 Lámina PEAD y geotextil protección
31 Capa de drenaje
32 Capa de cubierta vegetal
33 Cunetas, bajantes y badenes
34 Abonado y siembra
35
36 PLAN DE ENSAYOS DE MATERIALES
37
38 SEGURIDAD Y SALUD

2.5. CONTROL DE CALIDAD POR PROCESOS DE LAS OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO

El sistema de garantía de calidad para la Fase I del desmantelamiento de la planta Quercus comprende el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las actividades a ejecutar se realizan conforme a lo establecido en los documentos oficiales que acompañan la solicitud de autorización del desmantelamiento. Así, el sistema de calidad aplicable para esta fase estará establecido, documentado, mantenido, dotado de recursos y será revisado tal y como se detalla en el **DOCUMENTO E) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**, garantizando que todas aquellas actividades que afectan a la seguridad y protección radiológica se realizan bajo condiciones controladas.

Entre el conjunto de acciones previstas por el sistema de garantía de calidad se incluyen las actividades de control de calidad por procesos, que comprenderán los controles e inspecciones a efectuar para el seguimiento de las actividades de desmantelamiento, de manera que se verifique que se cumplen los requisitos y especificaciones técnicas establecidas. Este control de calidad se realizará en las etapas de cada proceso que fijen el cumplimiento de los requisitos correspondientes.

Así, tal y como se indica en el mencionado Manual, los procesos a controlar en las actividades de desmantelamiento son los siguientes:

- Operación de las estructuras, sistemas y equipos de seguridad.
- Caracterización radiológica de las instalaciones, los materiales y el emplazamiento.
- Construcción del recinto final de confinamiento.
- Desmantelamiento de la era de lixiviación estática (reconfiguración y construcción de la multicapa de cubierta).

- Desmantelamiento de las instalaciones de proceso e instalaciones auxiliares.
- Gestión de residuos radiactivos.

2.5.1. CONTROL DE CALIDAD DE LA OPERACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

Para asegurar que se mantiene el adecuado estado operacional de las estructuras, sistemas y equipos clasificados "de seguridad" (clase S) y "relacionados con la seguridad" (clase RS), definidos en el presente Estudio de Seguridad, se verificarán periódicamente los parámetros de proceso de éstos conforme a lo establecido el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** para la Fase I del desmantelamiento de la Planta, siguiendo los Procedimientos de Ejecución de Requisitos de Vigilancia correspondientes. Así, se verificará el cumplimiento de una Especificación requiriéndose tanto el cumplimiento de la(s) Condición(es) Límite(s) de Funcionamiento, como de los Requisitos de Vigilancia contenidos en la misma.

2.5.2. CONTROL DE CALIDAD PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA

Con objeto de asegurar que las actividades de caracterización radiológica requeridas para la Fase I del desmantelamiento se efectúan con la calidad necesaria, se realizarán controles e inspecciones de forma que se verifiquen, entre otros aspectos que a juicio del inspector se consideren necesarios, los siguientes:

- Comprobación de que las actividades de caracterización radiológica se realizan por personal especializado y que, en caso de ser ejecutadas por empresas externas, éstas han sido previamente evaluadas y cualificadas debiendo estar registradas en la Lista de Suministradores Aprobados para el Centro de Saelices el Chico (del que depende la

planta Quercus), conforme a lo establecido en el **DOCUMENTO E) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD** para la Fase I del desmantelamiento.

- Verificación de que las medidas requeridas para efectuar la caracterización radiológica se realizan conforme a procedimientos escritos, ya sean propios o de las empresas externas responsables de la realización de las medidas. Asimismo, en los casos en que se requiera toma de muestra y posterior análisis en los laboratorios, se verificará que estas actividades se efectúan igualmente conforme a procedimientos escritos.

- Verificación de que todos los equipos de medición empleados para las actividades de caracterización radiológica están debidamente controlados, verificados y/o calibrados conforme a lo establecido en dicho Manual de Garantía de Calidad.

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RECINTO FINAL DE CONFINAMIENTO

Con objeto de asegurar que las actividades de construcción del recinto final de confinamiento se realizan con la calidad requerida, se efectuarán controles e inspecciones conforme al Procedimiento de Inspección y Supervisión correspondiente, según lo indicado en el mismo, durante los procesos siguientes:

- En las etapas previas a la construcción del recinto final de confinamiento, así como en el propio proceso de construcción, se realizarán los controles definidos en el *Proyecto constructivo de la ejecución del recinto de confinamiento*, que se incluye como Anexo I del presente documento.

- Durante el proceso de construcción del recinto de confinamiento se efectuarán las inspecciones correspondientes a la recepción de los materiales y suministros que ingresen a la obra que así lo requieran, según lo especificado en el documento de

compra, para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en el mismo. Así, en este caso, tendrá especial importancia la presentación de los certificados de calidad correspondientes a los materiales y suministros que así lo requieran, debiendo mostrar, según proceda:

- Identificación del material o suministro.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas, etc., según sea el caso.
- Cumplimiento de cualquier otra especificación establecida.

– Una vez finalizada la construcción del recinto final de confinamiento, antes de transportar ningún tipo de residuo para el que está diseñado, se realizará una inspección integral, física y documental del mismo para verificar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos. Así, se comprobará:

- La documentación soporte del diseño, incluyendo los requisitos de entrada.
- Los registros generados como consecuencia de las posibles modificaciones que hayan podido surgir durante la construcción del recinto, junto con la correspondiente evaluación de las acciones requeridas.
- Los registros documentales de la realización de los controles e inspecciones definidos, así como la conformidad con los mismos.
- La salida final del diseño (cálculos, informes, planos, etc.) donde se identifique que el recinto construido funciona correctamente y con seguridad.

2.5.4. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

Con objeto de asegurar que las actividades de desmantelamiento de la era de lixiviación estática (reconfiguración y construcción de la multicapa de cubierta) se efectúan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones conforme a los Procedimientos de Inspección y Supervisión correspondientes durante los procesos siguientes:

- En la etapa de ejecución de las actividades de movimiento de tierras necesarias para efectuar la restauración, se comprobará que éstas se efectúan conforme a la Especificación de Obra establecida.

- En las etapas de construcción de las capas de cobertura se comprobará que se efectúan los ensayos requeridos para asegurar la adecuada calidad de las mismas conforme a los Procedimientos de Ensayo establecidos.

- Tanto en las etapas de ejecución de las actividades de movimiento de tierras, como de la construcción de las capas de cobertura, se efectuarán las inspecciones correspondientes a la recepción de los materiales y suministros que ingresen a la obra que así lo requieran según lo especificado en el documento de compra, para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en el mismo. Así, en este caso, tendrá especial importancia la presentación de los certificados de calidad correspondientes a los materiales y suministros que así lo requieran, debiendo mostrar, según proceda:

    - Identificación del material o suministro.
    - Propiedades físicas, químicas, mecánicas, etc., según sea el caso.
    - Cumplimiento de cualquier otra especificación establecida.

2.5.5. CONTROL DE CALIDAD DEL DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO E INSTALACIONES AUXILIARES

Con objeto de asegurar que estas actividades se efectúan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones, conforme a los Procedimientos de Inspección y Supervisión, durante los procesos siguientes:

- Durante la ejecución de las actividades preparatorias, como paso previo al desmantelamiento de las instalaciones, se comprobará que éstas se efectúan conforme a los criterios generales establecidos en el presente documento, así como a los criterios específicos definidos para cada subsección en las correspondientes Especificaciones de Obra.

- Durante las actividades de desmantelamiento propiamente dichas de las instalaciones de proceso e instalaciones auxiliares se comprobará que éstas se efectúan conforme a los criterios específicos establecidos para cada subsección en las correspondientes Especificaciones de Obra. Cabe señalar que, entre las actividades de desmantelamiento activo, se consideran etapas especialmente relevantes, por lo que tendrán un seguimiento y control específico, los siguientes:

    - Descontaminación de equipos.
    - Corte y troceado de elementos.
    - Acondicionamiento y demolición de la obra civil.

2.5.6. CONTROL DE CALIDAD DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

Con objeto de asegurar que los materiales residuales sólidos con contenido radiactivo, generados durante las actividades de desmantelamiento, se gestionan con la calidad requerida, se realizarán controles e inspecciones conforme al Procedimiento de Inspección y Supervisión establecido que se realizarán a tal efecto, de forma que se verifiquen los procesos siguientes:

- La segregación adecuada de los residuos conforme a lo dispuesto en el **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS** para esta Fase I de desmantelamiento

- Los sistemas de recogida de residuos, comprobando que éstos son adecuados, así como las áreas que se destinen a albergar los mismos hasta su retirada definitiva y que se organizan y controlan conforme al procedimiento establecido.

- La trazabilidad de todos los materiales residuales, verificando que ésta se realiza a través de las correspondientes órdenes de transporte y recepción, tal y como se establece en el presente documento.

- La gestión final de los residuos en función de su clasificación, comprobando que se efectúa conforme a los Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos.

2.6. AVANCE DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL DESMANTELAMIENTO

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que incorpora la Directiva 89/391/CEE, establece un cuerpo básico de garantías y responsabilidades para lograr un adecuado nivel de protección de los trabajadores frente a los peligros derivados de las condiciones de trabajo, y constituye la base de toda la normativa posterior relativa a la seguridad y salud en el trabajo.

Posteriormente la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, vino a subrayar como objetivos combatir de manera activa la siniestralidad laboral y fomentar una auténtica cultura de la prevención de los riesgos en el trabajo que asegure el cumplimiento efectivo y real de las obligaciones preventivas y proscriba el cumplimiento meramente formal o documental de tales obligaciones.

Además el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En base a dicho RD. se redacta el presente documento cuya finalidad es establecer una actuación preventiva y eficaz respecto a los riesgos laborales que puedan presentarse durante los trabajos de desmantelamiento de la Planta Quercus

La mencionada acción preventiva se consigue mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de medidas de seguridad y salud integradas en las distintas fases del proceso de desmantelamiento.

En el Anexo III de este documento se incluye un avance del Plan de Seguridad y Salud que aplicaría a los trabajos de desmantelamiento de la Planta Quercus y que deberá integrarse en la documentación de Seguridad y Salud del Centro, previamente al comienzo de los trabajos.

2.7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Según se establece en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición: "*Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones: a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo: 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya*".

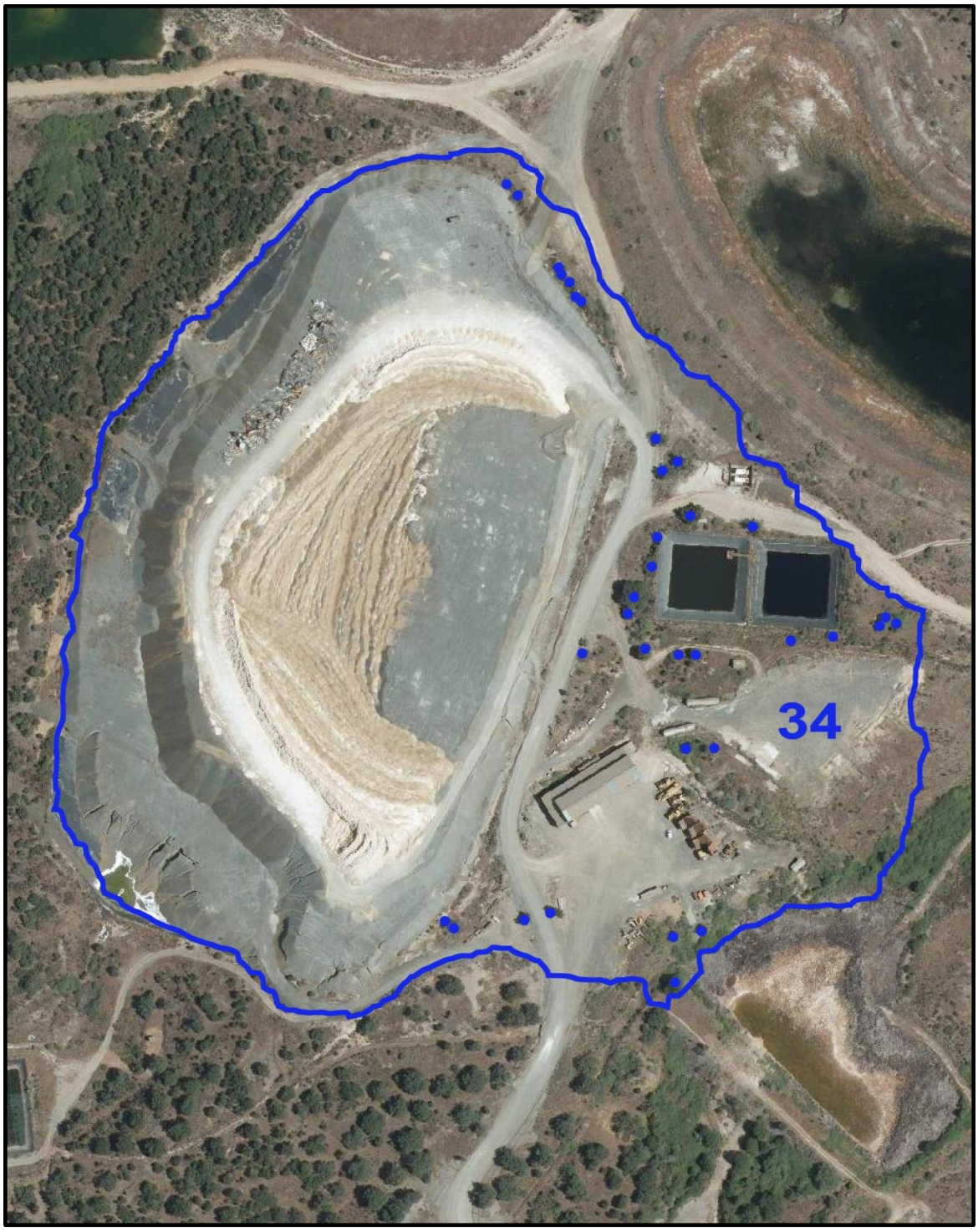
En respuesta a este requerimiento, en el Anexo IV de este documento se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, para todos los residuos convencionales generados durante las actividades correspondientes al Desmantelamiento de la Planta Quercus de Saelices.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO III:

INVENTARIO DE PIES DE ENCINA AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO

Julio 2024


34



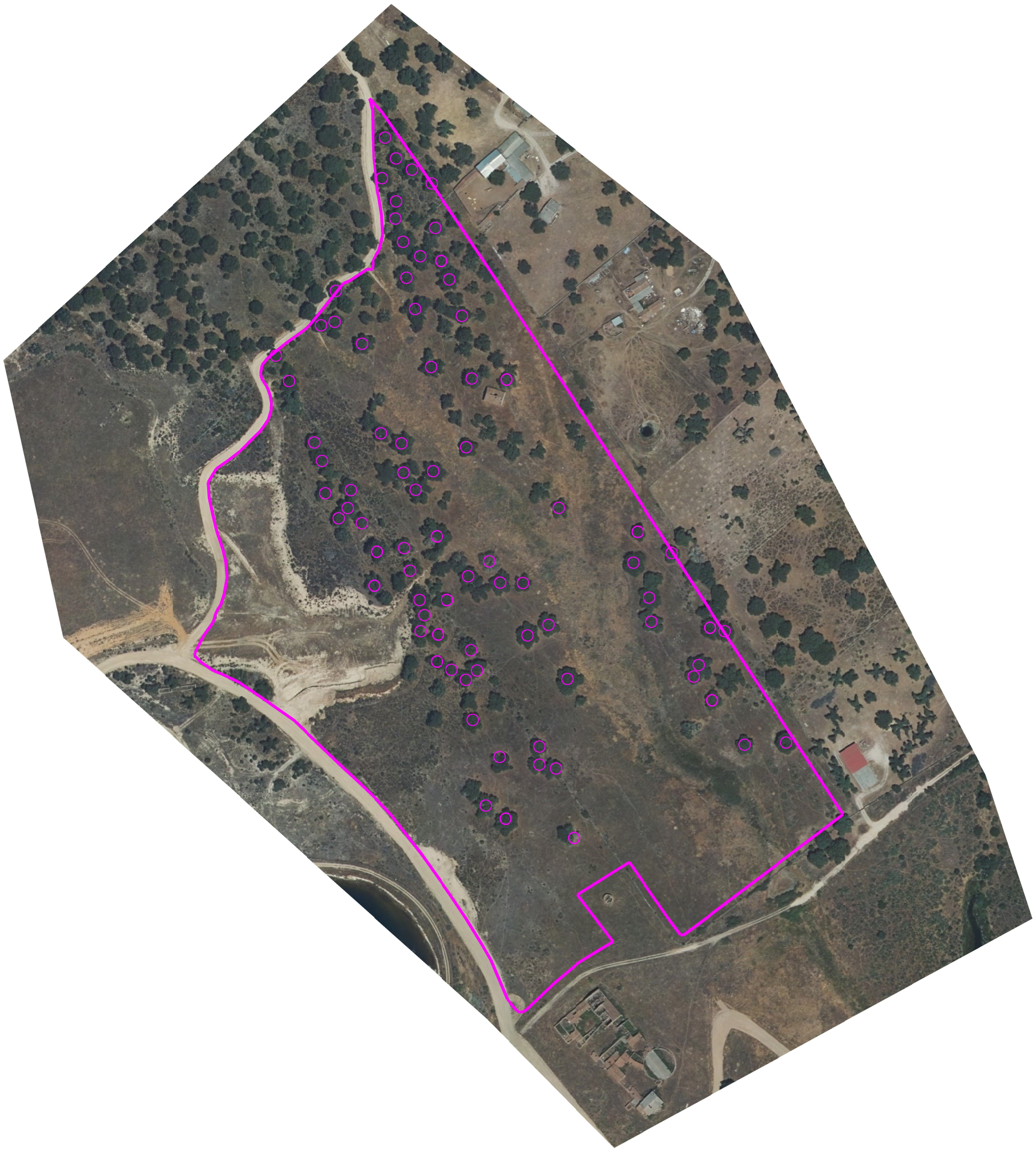
○ ENCINA

TOTAL ENCINAS: 153 UNIDADES



ÁREA DE AMPLIACIÓN: 124.213 M2

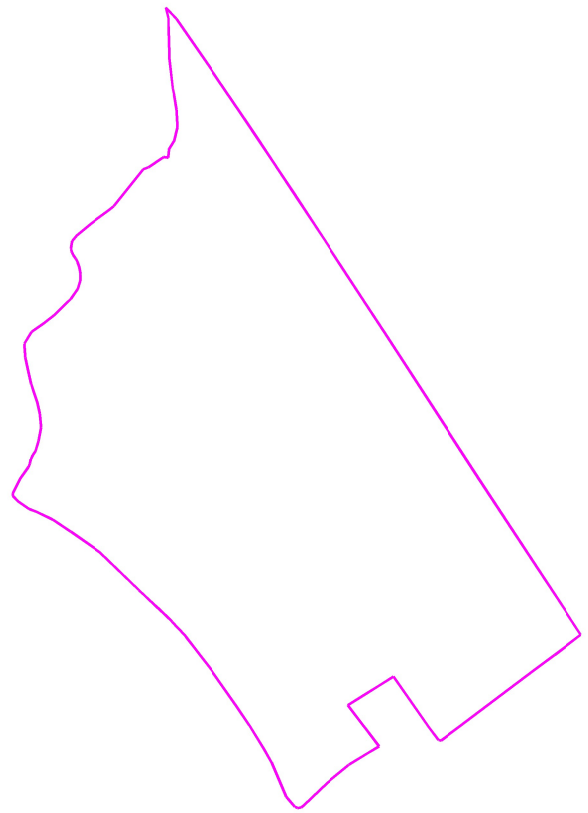
enusa	**REENCUENTRO DE ENCINAS** PROPUESTA AMPLIACIÓN DE PRÉSTAMO FE3-1 CENTRO MEDIOAMBIENTAL SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)			
ESCALA: 1:3000		NOMBRE	FIRMA	NÚMERO DE PLANO:
Formato papel: DIN-A3	Dibujado	Daniel Encinas		
Revisión 0	Comprobado			REFERENCIA:
30-01-2022	Comprobado	Ignacio J. Vecillas		PRÉSTAMOS
	Director Facultativo	Ignacio J. Vecillas		ENCINAS_FE3-1



○ ENCINA

TOTAL ENCINAS: 80 UNIDADES

ÁREA DE AMPLIACIÓN: 129.709 M2



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO IV:

INFORME DE EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 (IRNA)

Julio 2024

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 0
1.1 OBJETIVO 1
1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL INFORME 2
2 ALTERNATIVAS DE PROYECTO CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000 3
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 5
3.1.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO 5
3.1.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESO Y DE LA SECCIÓN DE CAMBIO DE ION PERTENECIENTE A LA SECCIÓN TAC 7
3.1.3 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA 9
3.2 LOCALIZACIÓN RESPECTO A ESPACIOS RED NATURA 2000 10
4 DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000 11
5 CARACTERIZACIÓN DE LUGARES RED NATURA 2000 13
5.1 ZEPA CAMPO DE ARGAÑAN (ES0000218) 14
5.1.1 Prioridades de conservación del espacio. Taxones objetivo de conservación. 16
5.1.2 Hábitats de interés comunitario 19
5.1.3 Planes de recuperación y Áreas críticas para la fauna 20
5.1.4 Objetivos de conservación 21
5.2 ZEC CAMPO DE ARGAÑÁN (ES4150098) 23
5.2.1 Prioridades de conservación del espacio 24
5.2.2 Hábitats de interés comunitario 25
5.2.3 Taxones de interés comunitario en la ZEC 26
5.2.4 Objetivos de conservación 27
5.3 REGULACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES 31
5.4 INVENTARIO AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO TERRESTRE DE LAS EE. MM. DE ENUSA EN SAELICES EL CHICO 31
6 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA RED NATURA 2000 33
6.1 METODOLOGÍA 33
6.2 ACTUACIONES DE PROYECTO CON POTENCIALIDAD DE GENERAR IMPACTO 33
6.3 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO 34
6.3.1 Hábitats de interés comunitario objeto de conservación en la zona de estudio 34
6.3.2 Taxones objetivo de conservación en la zona de estudio 35
6.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN 37
6.4.1 Deterioro de hábitat incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE 39
6.4.2 Alteraciones a taxones objetivo de conservación 43
6.4.3 Afección a la integridad del lugar Red Natura 2000 45
6.4.4 Valoración del impacto 46
6.4.5 Análisis de la repercusión sobre otros aspectos 50
7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 51
7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS 52
7.2 MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS Y MEDIDAS COMPENSATORIAS 53
8 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 54
9 CONCLUSIONES 54

Anejo . FICHA RESUMEN DE LOS FORMULARIOS OFICIALES DE LA RED NATURA 2000.

1 INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 se elabora como documento con entidad propia, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y modificaciones posteriores, en la que se establece lo siguiente:

"Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio" (artículo 45, apartado e).

Asimismo, en la Disposición adicional séptima se recoge lo siguiente en relación con la *"Evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000"*.

"1. La evaluación de los planes, programas y proyectos que, sin tener relación directa con la gestión de un lugar Red Natura 2000 o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá, dentro de los procedimientos previstos en la presente ley, a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar, conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2. En el supuesto de proyectos autorizados por la Administración General del Estado, a la vista de las conclusiones de la evaluación de impacto ambiental sobre las zonas de la Red Natura 2000, y supeditado a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente fijará y supervisará las medidas compensatorias necesarias para garantizar la coherencia global de Red Natura 2000. Para su definición, se consultará preceptivamente al órgano competente de la

comunidad autónoma en la que se localice el proyecto. El plazo para la evacuación de dicho informe será de treinta días. Transcurrido dicho plazo sin que se hubiera recibido el informe, el órgano ambiental estatal podrá proseguir las actuaciones.

3. La remisión, en su caso, de la información a la Comisión Europea sobre las medidas compensatorias que se hayan adoptado se llevará a cabo por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en los términos previstos en el artículo 10 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre".

Por tanto, mediante el presente documento se da respuesta a la preceptiva necesidad de evaluar las repercusiones del proyecto sobre los espacios de Red Natura 2000 que pudieran verse afectados en el desarrollo del mismo, en cumplimiento a lo establecido en el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

"*Cualquier plan, programa o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a las especies o hábitats de los citados espacios, ya sea individualmente o en combinación con otros planes, programas o proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el espacio, que se realizará de acuerdo con las normas que sean de aplicación, de acuerdo con lo establecido en la legislación básica estatal y en las normas adicionales de protección dictadas por las comunidades autónomas, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho espacio".*

1.1 OBJETIVO

Es, por tanto, objeto del presente documento identificar y valorar los aspectos ambientales y potenciales impactos asociados al "Proyecto FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)", sobre los espacios de la Red Natura 2000 localizados en el entorno del

ámbito de actuación, así como sobre los elementos que motivaron la designación de estos espacios; hábitats de interés comunitario (HIC) y especies de flora y fauna.

A partir de dicha valoración, se podrá determinar si la ejecución del proyecto objeto de evaluación ambiental es susceptible de generar impactos residuales adversos significativos sobre el medio ambiente, tras la aplicación de las correspondientes medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias, o afectar a la integridad de la Red Natura 2000.

El esquema que se ha seguido para la redacción del presente informe atiende al índice de contenidos para el Apartado específico de repercusiones del proyecto sobre Red Natura 2000 del Cuadro 18 de la publicación *"Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE (MAPAMA, 2018)".* A su vez, la citada Guía del MAPAMA se ha elaborado en conformidad con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL INFORME

El proyecto de desmantelamiento de la planta Quercus (Fase I) obtuvo **Declaración de Impacto Ambiental favorable** (DIA) mediante *Resolución de 9 de marzo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural por la que se formula Declaración de Impacto del proyecto Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, término municipal de Saelices el Chico, Salamanca* (BOE número 72, 23 de marzo de 2018) y número de expediente: Expediente con nº de referencia: SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD.

El principal objetivo de las actuaciones contempladas en el citado proyecto era el de iniciar los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones que conforman la Planta Quercus, a fin de alcanzar la declaración de cierre de la misma.

Previamente a la ejecución del desmantelamiento de acuerdo a los términos indicados en la DIA, el proyecto ha estado sujeto a diversas modificaciones que hacen necesaria la actualización de la evaluación de repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000, al encontrarse la instalación ubicada sobre la Zona de Especial Protección para las AVES (ZEPA) ES0000218 Campo de Argañán. Asimismo, la Zona de Especial Conservación (ZEC) ES4150098 Campo de Argañán, se encuentra parcialmente dentro del perímetro de la parcela propiedad de ENUSA.

2 ALTERNATIVAS DE PROYECTO CONSIDERADAS EN LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

La totalidad del emplazamiento se localiza sobre el espacio Red Natura ES0000218 ZEPA Campos de Argañán, por lo que no es posible ubicarlo fuera del mismo, en especial, dada la naturaleza del material que es necesario confinar.

Por tanto, el análisis de alternativas de proyecto realizado en el Estudio de Impacto Ambiental se centra en el cumplimiento de criterios legales, técnicos y ambientales (ver apartado 3.6 del Estudio de Impacto Ambiental).

La alternativa seleccionada consiste en la ejecución del proyecto por fases:

- Fase I: Construcción de un recinto de confinamiento, desmantelamiento de las instalaciones industriales ubicadas en el área de la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas, equipos de la antigua sección de Cambio de Ion, acondicionamiento de la era de lixiviación estática.
- Fase II: Vigilancia y control, gestión de aguas y residuos generados.
- Fase III: Vigilancia y control, desmantelamiento instalaciones remanentes, construcción de un recinto para albergarlos, gestión de residuos radiactivos.

El alcance del presente documento incluye únicamente la Fase I del desmantelamiento y cierre de las instalaciones de la planta QUERCUS, el cual comprende las siguientes etapas principales:

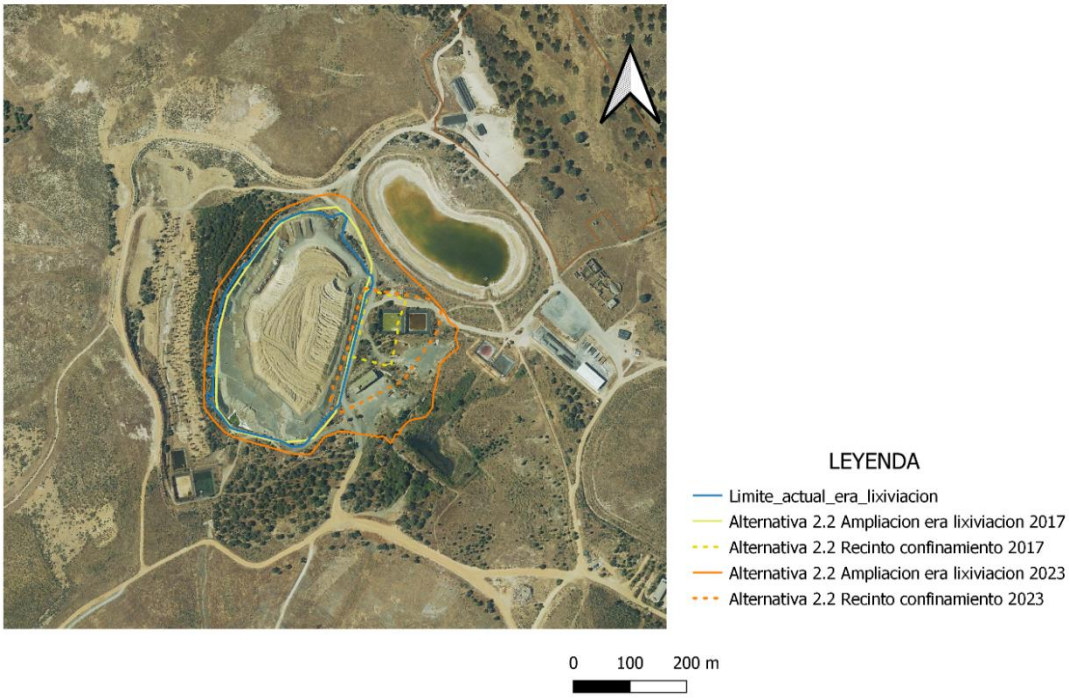
Fase I del Desmantelamiento:

I. Construcción de un recinto de confinamiento para albergar los materiales;
II. Demolición, retirada y transporte de los materiales y equipos de la planta de proceso y de la sección de cambio de ion (Explotación del recinto de confinamiento);
III. Sellado del recinto de confinamiento;
IV. Acondicionamiento de la era de lixiviación estática.

Como parte integrante del proyecto, se incluye la revegetación de los terrenos ocupados por dichas infraestructuras.

El emplazamiento de ubicación del recinto es el mismo que el presentado en el año 2017 (Expediente con nº de referencia: SGEA/AGMZ/mllr/20170015RAD), si bien, ha sido necesario proceder a la ampliación dimensional tanto del recinto de confinamiento como de la remodelación de la era de lixiviación estática para poder albergar la totalidad de los materiales que se van a desmantelar. La figura a continuación muestra la alternativa seleccionada (Alternativa 2.2 de acuerdo con lo señalado en el EsIA):

Figura 1 Comparativa alternativa 2017 y 2024



3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las características del proyecto son las siguientes:

3.1.1 RECINTO DE CONFINAMIENTO

El recinto diseñado cuenta con una forma trapezoidal, de dimensiones exteriores de 260 m en su lado oeste y 163 m en el este, 146 m en el lado norte y 173 m en el sur, con base de excavación entre las cotas 671 al norte y 667 al sur y dimensiones de la base de 107 y 109 m de longitud en los lados norte y sur, y de 202 y 126 m en los márgenes oeste y este respectivamente. Los taludes presentan una pendiente 5:1 (H:V) en el exterior del vaso, pudiendo llegar a adoptar pendientes máximas de 2:1 (H:V) en el interior del mismo.

Presenta una profundidad máxima de excavación de 5 m en el talud norte y mínima de 1 m en el talud sur, por lo que será necesario realizar un caballón que eleve la cota de

confinamiento al menos 2,5 m sobre la base en el sur, es decir, desde la cota 667 a 669,5 m. Este caballón se realizará en todo el talud sur y en parte de los taludes este y oeste. La capacidad bruta del recinto de confinamiento excavado es de 73.145 m^3, aunque, una vez colocadas las capas de impermeabilización quedará disponible un volumen útil de 52.944 m^3, que se considera con suficiente holgura para el almacenamiento previsto de los residuos del desmantelamiento de equipos y chatarras de la Planta Quercus, y el relleno de los restos de obra civil y parte de estériles de mina de la limpieza de plataformas como capas intermedias de regulación y parte la limpieza de suelos de la parcela de proceso para el relleno de huecos.

Las actuaciones principales que se van a realizar son las siguientes:

- Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
- Sellado y acondicionamiento final una vez finalizada la fase de explotación del Recinto de Confinamiento y estabilizados los residuos depositados en éste. Para ello, se dotará a la superficie resultante de pendiente hacia la Era de Lixiviación y se procederá al aislamiento total de su contenido mediante el sellado superficial con materiales geosintéticos.

3.1.2 DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PROCESO Y DE LA SECCIÓN DE CAMBIO DE ION PERTENECIENTE A LA SECCIÓN TAC

Se describen a continuación las instalaciones a desmantelar:

- Planta de Proceso:

En la planta de proceso se desmontarán y desmantelarán las siguientes instalaciones:

1. Auxiliares: subestaciones eléctricas, almacenamientos de propano y amoníaco, tratamiento y pretratamiento de aguas y edificio calderas.
2. Lixiviación estática (excepto BA-322 que se retirará al final del desmantelamiento)
3. Clarificación (excepto la balsa BA-506 que se retirará al final del desmantelamiento).
4. Lixiviación dinámica.
5. Lavado en contracorriente.
6. Neutralización y caustificación.
7. Extracción con disolvente.
8. Precipitación, secado y envasado.
9. Sección TAD (excepto equipos y componentes a reutilizar como repuestos de la sección TAC, que continuará operativa)
10. Retirada de suelos potencialmente impactados en las zonas de implantación de las instalaciones (aunque podrá realizarse según avanza el proceso de desmantelamiento).

Las acciones principales son las siguientes:

- Actuaciones preparatorias: Reubicación de equipos, señalización, descargo instalaciones, gestión de combustibles, etc.
- Desmantelamiento y gestión de los materiales:
  - Verificación de descargos.
  - Desconexionado y retirada de materiales eléctricos eléctrico (desacople de cables, cámaras de videovigilancia, megáfonos, iluminación y fuerza, instrumentación, cuadros, interruptores, etc.).
  - Desmontaje de tuberías (comenzando por las tuberías de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico, si es el caso, y teniendo especial cuidado en las zonas con pendientes).
  - Retirada de los equipos.
  - Desmontaje de las estructuras.
  - Demolición de la obra civil.
  - Limpieza y retirada de suelos potencialmente impactados.
- Transporte y gestión de los materiales:
  - Creación de zonas de acopio temporal: Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las ZRR, en la propia sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas. Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la zona ZRC, o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller.
- Transporte de los materiales al depósito

La tabla a continuación muestra los destinos de los materiales a desmantelar:

Tabla 1 Destino de los materiales a desmantelar

Elementos desmantelados	Destino
Líquidos de aguas de baldeos, etc	Balsa 506

Elementos desmantelados	Destino
Hormigón /Escombros	Recinto de confinamiento o Era de minerales marginales agotados
Cables y componentes eléctricos	Serán de reutilización exterior aquéllos que se puedan considerar como convencionales al no haber intervenido directamente en áreas de proceso. En caso contrario su destino será el recinto de confinamiento.
Depósitos	Recinto de confinamiento o exterior en función de su reutilización posterior.
Estructuras y componentes metálicos Tuberías metálicas Tuberías de plástico. Otros en cantidad apreciable (láminas de polietileno).	Recinto de confinamiento

- Sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas:
  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, de los equipos y materiales afectados.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
  - Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
  - Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

3.1.3 ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

Para facilitar el movimiento interno de materiales de la era de lixiviación, con el fin de realizar la remodelación y estabilización de los mismos, se ha diseñado la ampliación de una zona impermeabilizada anexa al noreste de la era y como continuación norte del recinto de confinamiento.

Las acciones a llevar a cabo son la siguientes:

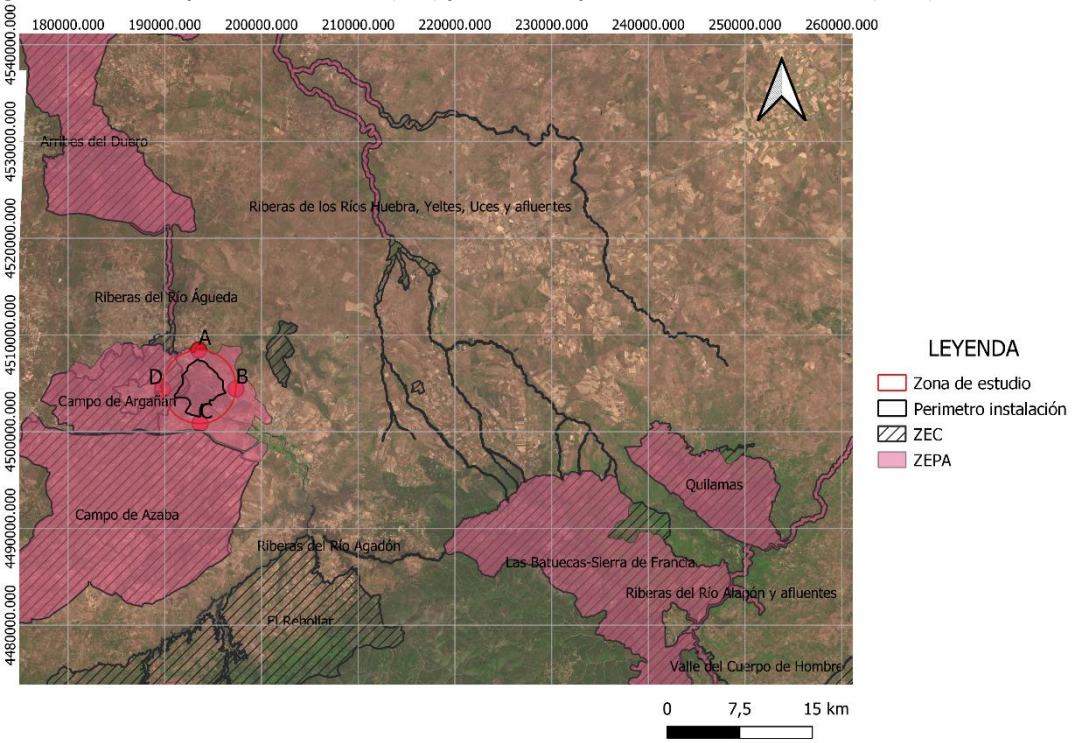
- Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.
    - Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
    - Cubrimiento de todo el conjunto (la Era de Lixiviación y el Recinto de Confinamiento) con una multicapa de protección radiológica y medioambiental que, podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
    - Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
    - Revegetación.

En el Anexo II se incluye el DOCUMENTO A.2) de la solicitud autorización de desmantelamiento y cierre (*PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO*), como parte de dicha documentación preceptiva, en el que se exponen detalladamente las actividades que se van a llevar a cabo en estas zonas durante la Fase I.

3.2 LOCALIZACIÓN RESPECTO A ESPACIOS RED NATURA 2000

El emplazamiento está ubicado dentro del Espacio Natural Protegido denominado *Campo de Argañán,* perteneciente a la Red Natura 2000, como Zona de Especial Protección de las Aves (ZEPA), código ES0000218, y que solapa parcialmente con la ZEC del mismo nombre, código ES4150098. Más alejadas, se localizan la ZEPA y ZEC Campo de Azaba ES0000202 y ES4150100 respectivamente (a 1,5 km al sur de la instalación) y la ZEC y ZEPA Riberas del Río Águeda, ES4150127 y ES4150087 a unos 3 km al norte, entre otros espacios Red Natura y tal y como puede observarse en la figura a continuación:

Figura 2 Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección de las Aves (ZEPA) en el entorno



4 DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

Siguiendo las indicaciones establecidas en el documento "*Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE (MAPAMA, 2018)*", el primer paso para determinar la afección de un determinado proyecto en su conjunto sobre la Red Natura es determinar la conveniencia o no de dicha evaluación. Para ello, el mencionado documento indica que, para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio Red Natura 2000 que requiera abordar dicha evaluación, el promotor puede solicitar opinión al órgano de gestión de la Red Natura 2000, o bien plantearse las preguntas recogidas en el Cuadro 3 del mismo.

En relación con los espacios Red Natura 2000 ZEPA ES0000218 y ZEC código ES4150098 correspondientes al Campo de Argañán, la necesidad de realizar la evaluación es clara, pues el emplazamiento se encuentra sobre dicha ZEPA, y parcialmente sobre la ZEC.

Sin embargo, es necesario proceder a una evaluación de la posibilidad de afección para el resto de espacios identificados. A continuación, se incluye la evaluación de la posibilidad de afección y la explicación de cada respuesta en relación al citado Cuadro 3 de la Guía, exclusivamente para los espacios Red Natura incluidos en la tabla a continuación:

Tabla 2 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a RN2000 ZEPA y ZEC Campo de Azaba ES0000202 y ES4150100 y la ZEC y ZEPA Riberas del Río Águeda ES4150127 y ES4150087

Cuestiones Cuadro 3 Guía MAPAMA 2018	
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se puedan ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuo, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN 2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad y otro tipo de impactos (p.e. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Se desarrollan a continuación estas cuestiones:

<u>¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?</u>

Como se ha indicado en el apartado 2 del presente estudio, el proyecto tiene lugar sobre la ZEPA ES0000218 y ZEC ES4150098. El resto de espacios se encuentran a una distancia mínima de 1,5 km.

<u>¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se puedan ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuo, vertidos o emisiones de materia o energía?</u>

Las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra, tales como movimientos de tierras, movimientos de maquinaria, excavaciones, instalación de dispositivos, etc., no implicará una alteración directa de los hábitats que albergan estos espacios, debido a la

distancia a los mismos. Por este motivo, tampoco se verán afectados por las emisiones de polvo generadas.

En relación con la generación de vertidos o emisiones de materia, los proyectos contemplan medidas preventivas que evitarán cualquier afección tanto en el lugar de la instalación como fuera de los límites de la misma, más allá de los propios del objeto del proyecto. No se producirán emisiones de energía en la zona de estudio que puedan afectar a los espacios protegidos. En este sentido, en la DIA se indica que el proyecto no supondrá un impacto radiológico ambiental apreciable, "siendo irrelevantes las dosis remanentes estimadas una vez finalice".

¿Hay espacios RN 2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad y otro tipo de impactos (p.e. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?

Las posibles molestias a la fauna vienen dadas principalmente por las generadoras de ruido y emisión de partículas de polvo, tales como movimiento de maquinaria y personal. Se estima (para las especies terrestres) que la distancia a los espacios considerados es suficiente para no sufrir molestias por estos motivos.

¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?

Las obras objeto de proyecto tendrán lugar en el límite Este de la ZEPA ES0000218 y de la ZEC ES4150098 Campo de Argañán, por lo que la conectividad con el resto de Espacios Red Natura 2000, situados al norte y al sur está garantizada. Además, la parcela objeto de estudio se encuentra perimetrada mediante un vallado cinegético que evita el acceso de fauna a su interior, por lo que no es actualmente, zona de paso para especies terrestres.

5 CARACTERIZACIÓN DE LUGARES RED NATURA 2000

5.1 ZEPA CAMPO DE ARGAÑAN (ES0000218)

La ZEPA ES0000218 Campo de Argañán cuenta con un Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 en el que se establecen la estrategia y las directrices de gestión del Espacio Protegido. Este espacio fue declarado ZEPA mediante Acuerdo, de 31 de agosto de 2000, de la Junta de Castilla y León, por el que se remite al Ministerio de Medio Ambiente la Propuesta de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) para su incorporación a la Red Natura 2000, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE.

El espacio se sitúa en el suroeste de la provincia, limitando con Portugal al oeste. Tiene una superficie de 17.304 hectáreas, localizada enteramente en la provincia de Salamanca, de la que abarca un conjunto de ocho municipios. Se solapa en un 88% con la ZEC Campo de Argañán (ES4150098) descrita a continuación.

La ZEPA se encuentra en una zona con características típicamente mediterráneas, con cierta influencia atlántica, que le confiere una humedad adicional en algunas épocas del año, existiendo más variedad de comunidades que las teóricamente esperadas, con presencia de taxones eurosiberianos.

Se trata de una zona de relieves predominantemente llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas.

El paisaje está formado por bosques mediterráneos, principalmente encinares adehesados y alcornocales, alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zonas de matorral. Por este territorio discurren los ríos Águeda y Azaba, junto a numerosos arroyos en donde se desarrollan bosques de ribera bien conservados. El hábitat de interés comunitario mejor representado es "Dehesas perennifolias de *Quercus spp*." (6310). En cuanto a las aves, el espacio tiene interés por la presencia de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), así como por una buena representación de diferentes especies de aves características del monte mediterráneo como milano real (*Milvus milvus*), aguililla calzada (*Aquila pennata*) y

culebrera europea (*Circaetus gallicus*). Se han citado además, aves esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*) y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*). Cabe destacar la presencia de topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*), así como de nutria paleártica (*Lutra lutra*).

Calidad

Según el *Inventario Español de Hábitats Terrestres*, el hábitat mayoritario del entorno del emplazamiento está constituido por dehesas, en concreto, carrascales acidófilos carpetano-leoneses (Dehesas de *Quercus rotundifolia* y/o *Q. suber*, código 6310). Se trata de una de las mayores y mejores representaciones de dehesas de *Quercus ilex sp*. de la región.

Asimismo, se encuentran superficies de matorral termomediterráneo y pre-estépico con presencia de *Retama sphaerocarpa*, a veces *R. monosperma*, con especies de *Genista* o *Cytisus*, y tomillares ricos en labiadas endémicas (*Thymus*, *Teucrium*, *Sideritis*, *Phlomis*, *Lavandula*, etc.), y brezales oromediterráneos (*Erica sp*.).

Dos de los hábitats presentes, de acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, son considerados prioritarios:

- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales *del Thero-Brdypodietea*, código 6220*, compuestas por pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.
- Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), código 91E0*, propios de la mitad septentrional y occidental ibérica, siendo más común en las zonas silíceas. La aliseda es un bosque ribereño que se sitúa en primera línea respecto al cauce, en suelos muy húmedos o encharcados, influidos por las crecidas periódicas.

5.1.1 Prioridades de conservación del espacio. Taxones objetivo de conservación.

Dentro de los hábitats y especies de interés comunitario existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El Plan de Gestión identifica las siguientes categorías:

a. **Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional**

Son aquellos hábitats y especies, para los que desde la óptica regional, este EPRN2000 es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Castilla y León.

b. **Valores RN2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial**

Son aquellos hábitats y especies, complementarios de los anteriores, que definen al EPRN2000 y cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron su protección.

c. **Elementos clave y valores esenciales asociados**

Elemento clave es una agrupación de valores esenciales y sus hábitats asociados, relacionados desde el punto de vista ecológico y que es posible gestionar de manera conjunta.

En las tablas a continuación se muestran las especies incluidas dentro de cada categoría:

Tabla 3 Prioridades de Conservación en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES0000218 - Campo de Argañán)

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	VALOR CONSERVACIÓN REGIONAL	R.D 139/2011[1] (Catálogo nacional)	Anexo Directiva aves[2] (2009/147/CE)
Especies para las que la ZEPA es esencial					
A243	*Calandrella brachydactyla*	Terrera común	2	LESRPE	I
A399	*Elanus caeruleus*	Elanio azul	2	LESRPE	I
Especies cuya conservación resulta esencial					
A030	*Ciconia nigra*	Cigüeña negra	1	Peligro de extinción	I
A074	*Milvus milvus*	Milano real	1	Peligro de extinción	I
A095	*Falco neumanii*	Cernícalo primilla	2	LESRPE	N/A
A128	*Tetrax tetrax*	Sisón común	1	En peligro de extinción[3]	I
A133	*Burhinus oedicnemus*	Alcaraván común	2		I
A229	*Alcedo atthis*	Martín pescador cómún	3	LESRPE	I
A420	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega	1	Vulnerable	I

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas; Valor de conservación regional: calculado a partir del análisis y ponderación de un conjunto de variables que pretenden valorar el interés, la rareza, el grado de protección, la vulnerabilidad y la responsabilidad en la conservación. Escala de 1 (máxima prioridad) a 3 (menor prioridad).

Se muestran a continuación los elementos clave y valores esenciales asociados:

Tabla 4. Elementos clave y valores asociados en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES0000218 - Campo de Argañán)

Elementos clave	Valores esenciales asociados
EC1 Poblaciones de aves forestales de bosques mediterráneos	*A030 - Ciconia nigra* *A074 - Milvus milvus* *A399 - Elanus caeruleus*
EC2 Poblaciones de aves esteparias y hábitats asociados	*A095 - Falco naumanni* *A128 - Tetrax tetrax* *A133 - Burhinus oedicnemus*

[1] Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

[2] Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

3 Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

Elementos clave	Valores esenciales asociados
	A243 - Calandrella brachydactyla *A420 - Pterocles orientalis*
EC3 Especies y hábitats asociados a cursos fluviales	*A229 - Alcedo atthis*

De esta manera, la Junta de Castilla y León asigna un valor de conservación MEDIO al espacio (calculado en función del número de especies y hábitats de interés comunitario que alberga y del valor de conservación de los mismos).

El espacio también tiene interés por una buena representación de diferentes especies de aves características del monte mediterráneo y del medio estepario. Destacan las poblaciones de aves rapaces (principalmente Milano Real, Águila Calzada y Águila Culebrera) y paseriformes (Calandria, Cogujada Montesina, Bisbita Campestres, Curruca Rabilarga, Escribano Hortelano, Golondrina Daúrica, Roquero Solitario, Colirrojo Real, Curruca Cabecinegra, Gorrión Moruno, entre otras).

Tabla 5. Otras especies identificadas en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Formulario Normalizado de datos).

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	R.D [4]139/2011 (Catálogo nacional)	Anexo Directiva Hábitats[5] (92/43/CE)	Anexo Directiva[6] aves (2009/147/CE)
Aves					
A091	*Aquila chrysaetos*	Águila real	LESRPE	N/A	I
A072	*Pernis apivorus*	Halcón abejero	LESRPE	N/A	I
A092	*Hieraaetus pennatus*	Aguililla calzada	LESRPE	N/A	I
A080	*Circaetus gallicus*	Culebrera europea	LESRPE	N/A	I
Mamíferos					
1355	*Lutra lutra*	Nutria	LESRPE	II, IV	N/A
1338	*Microtus cabreae*	Topillo de cabrera	Vulnerable	II, IV	N/A
Peces					

[4] Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

[5] Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

[6] Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	R.D [4]139/2011 (Catálogo nacional)	Anexo Directiva Hábitats[5] (92/43/CE)	Anexo Directiva[6] aves (2009/147/CE)
1116*	*Chondrotoma popylepis*	Boga de río	N/A	II, IV	N/A
1123	*Rutilus alburnoides*	Calandino	N/A	II, IV	N/A
Invertebrados					
1088	*Cerambyx cerdo*	Gran capricornio de la encina	LESRPE	II	N/A

LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas

5.1.2 Hábitats de interés comunitario

Los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) presentes en este espacio de Red Natura 2000 que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto son los siguientes:

Tabla 6. Tipos de Hábitat Objetivo de Conservación del Anexo I - Dir. 92/43/CEE) en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Formulario de Datos 2005)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	% COBERTURA	% SUPERFICIE RELATIVA
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	1	0-2
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2	0-2
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypo-dietea*	1	0-2
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus spp*	28	0-2
8230	Campos de lava y excavaciones naturales	1	0-2
91B0	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	1	0-2
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	1	0-2
9230	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*	1	0-2
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	1	0-2

*Hábitat prioritario

5.1.3 Planes de recuperación y Áreas críticas para la fauna

La cigüeña negra es una especie catalogada desde 1990 como "especie en peligro de extinción" por el catálogo nacional (actual R.D 139/2011 de 4 de febrero) por lo que cuenta con un Plan de Recuperación aprobado por *Decreto 83/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León*.

Como consecuencia de dicho Plan de Recuperación, todo el territorio forestal de la Comunidad Autónoma está considerado Zona de Importancia para la recuperación de la especie.

Asimismo, el Plan establece distintas Áreas críticas para la conservación de la especie. Se consideran Áreas Críticas los sectores que contienen hábitats vitales (zonas de nidificación y alimentación) para la Cigüeña Negra o que, por su situación estratégica, hacen necesario su adecuado mantenimiento (zonas de concentración e invernada).

Entre ellas, y dentro de la ZEPA, se incluye un tramo fluvial catalogado por la Junta de Castilla y León como Área Crítica para la conservación de la especie (*Orden de 22 de junio de 1998, por la que se declaran nueve áreas críticas para la conservación de la Cigüeña Negra*) dentro del Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra de Castilla y León.

El tramo fluvial considerado como Área Crítica incluido en la ZEPA "Campos de Argañán", pertenece al Área Crítica 9, denominada "Rivera de Azaba", que comprende el tramo de la rivera de Azaba que va, desde 2.000 m aguas abajo del puente de Campillo de Azaba que une este pueblo con Espeja, hasta su desembocadura en el río Águeda, ampliado en una franja de 200 m de anchura a cada lado del río, medidos desde la línea de máxima avenida.

Además de este tramo fluvial, existe otro a unos 3,5 km al norte, tal y como se observa en la Figura 4.

5.1.4 Objetivos de conservación

La ZEPA establece objetivos de conservación para los elementos clave identificados:

- EC1 - Poblaciones de aves forestales de bosques mediterráneos

Dentro de las especies que engloban este elemento clave se ha considerado como de prioridad para el espacio la conservación de las poblaciones de cigüeña negra, milano real y elanio común. Las dehesas y bosques de ribera que principalmente conforman el Espacio Campo de Argañán constituyen un hábitat óptimo para estas tres especies. Las amenazas detectadas en este tipo de dehesas son las podas y descorches realizados de forma y en tiempos inadecuados, elevadas cargas ganaderas y falta de regeneración del arbolado. No obstante, y en consonancia con el anterior punto, la ganadería extensiva juega un importante papel en la conservación de este elemento clave puesto que es la herramienta de manejo y el objeto productivo principal de estos sistemas. Es imprescindible la conservación del estado fitosanitario del arbolado, y fundamentalmente de los más añosos, puesto que constituye los lugares de nidificación de un elevado número de aves. En este sentido cabe destacar la especial importancia para las aves de los grandes alcornoques y pinos resineros existentes. También deben estudiarse medidas de regeneración del arbolado.

- EC2 Poblaciones de aves esteparias y hábitats asociados

Dentro de las especies que engloban este elemento clave se ha considerado como de prioridad para el Espacio, la conservación de las poblaciones del aguilucho cenizo, cernícalo primilla, sisón, alcaraván y ganga ortega. Los pastizales desarbolados; intensamente pastoreados y las escasas tierras de cereal, constituyen un hábitat óptimo para estas especies. Las mayores presiones detectadas para este hábitat en el Espacio son el sobrepastoreo y la proliferación de vallados ganaderos. La gestión de este elemento clave debe ir encaminada prioritariamente a conservar estos hábitats esteparios mediante el sistema de informes de afecciones a los Espacios de la Red Natura 2000.

- EC3 Especies y hábitats asociados a cursos fluviales

Dentro de las especies que engloban este elemento clave se ha considerado como prioridad local para la ZEPA la conservación de la población de martín pescador. La red hidrográfica compuesta principalmente por el río Águeda y los tributarios a este: Azaba, La Mimbre y Gallegos, presentan, pese alteraciones en determinados tramos, un buen estado de conservación de la vegetación de ribera con zonas heterogéneas con remansos y zonas de aguas tranquilas. Igualmente existen pequeños taludes arenosos en los márgenes y cercanías del río que pueden ser aprovechados como enclaves de nidificación por especies como el martín pescador. La gestión del ecosistema ripario en la ZEPA debe ir orientada al mantenimiento y mejora de la vegetación de ribera. Las actuaciones de mejora del hábitat deben buscar una mayor anchura del bosque de galería, la presencia de estratos de diferente altura y la diversidad de especies arbustivas y arbóreas ya que estos factores determinan la mayor riqueza de especies de aves en estos hábitats.

Asimismo, deberán establecerse las medidas oportunas para la conservación del conejo de monte, especie clave en la conservación del equilibrio biológico de los ecosistemas mediterráneos.

Se presentan a continuación las especies y objetivo de conservación:

Tabla 7 Especies y objetivos de Conservación en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEPA - ES0000218 - Campo de Argañán)

Especie objetivo de conservación	***Objetivo de conservación***
EC1 Poblaciones de aves forestales de bosques mediterráneos	
A030- Ciconia nigra	Mantener una población de, al menos, 2 parejas reproductoras.
A074 - Milvus milvus	Mantener una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento en la ZEPA.
A399- Elanus caeruleus.	Mantener una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento en la ZEPA. Este EPRN2000 es esencial para garantizar su conservación en el contexto regional.
EC2 Poblaciones de aves esteparias y hábitats asociados	
A243-Calandrella brachydactyla	Mantener una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento en la ZEPA. Este EPRN2000 es esencial para garantizar su conservación en el contexto regional.

Especie objetivo de conservación	*Objetivo de conservación*
A095-Falco naumanni	Mantener la calidad de los hábitats que la especie utiliza en la ZEPA.
A128-Tetrax tetrax.	Mantener la calidad de los hábitats que la especie utiliza en la ZEPA. Mantener la presencia de la especie como reproductora en la ZEPA.
A133-Burhinus oedicnemus.	Mantener una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento en la ZEPA.
A420-Pterocles orientalis	Mantener la presencia de la especie como reproductora en la ZEPA.
EC3 Especies y hábitats asociados a cursos fluviales	
A229- Alcedo atthis	Mantener una tendencia poblacional y del área de distribución estable o en aumento en la ZEPA.

5.2 ZEC CAMPO DE ARGAÑÁN (ES4150098)

La ZEC ES4150098 cuenta asimismo con un Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 aprobado mediante Acuerdo, de 31 de agosto de 2000 de la Junta de Castilla y León. Fue designado lugar de interés comunitario mediante Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006[7].

El espacio se sitúa en el suroeste de la provincia, limitando con Portugal al oeste. Tiene una superficie de 9.272,49 hectáreas, localizada enteramente en la provincia de Salamanca, de la que abarca un conjunto de ocho municipios.

Incluye una comarca de relieves bastante llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por una serie de encinares, en su mayoría adehesados y a menudo también con alcornoque, alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zona de matorral.

[7] Derogada por la Decisión de la Comisión de 28 de marzo de 2008 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la primera lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Ocupa las llanuras al suroeste de Ciudad Rodrigo, hasta la frontera con Portugal. Atraviesa la zona el río Águeda con una vegetación de ribera en buen estado (alisedas).
El lugar presenta una de las mayores y mejores representaciones de dehesas de *Quercus ilex sp. rotundifolia* de la región.

El Espacio es además territorio histórico del lince ibérico (*Lynx pardinus*) y área de reintroducción potencial de la especie. En cuanto a las aves, tiene interés por la presencia de cigüeña negra (*Ciconia nigra*), así como por una buena representación de diferentes especies de aves características del monte mediterráneo y aves esteparias. Cabe destacar la presencia de topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*), así como de nutria paleártica (*Lutra lutra*).

Destaca la presencia del calandino (*Squalius alburnoides*) endemismo de la Península Ibérica y entre las náyades, el mejillón del río (*Unio sp.*), ambos presentes en toda la cuenca del río Águeda.

5.2.1 Prioridades de conservación del espacio

De manera análoga a lo desarrollado en el apartado 5.1.1 se presentan a continuación, las prioridades de conservación del espacio:

Tabla 8 Prioridades de Conservación en la ZEC ES4150098 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES4150098 - Campo de Argañán)

CÓDIGO	NOMBRE	VALOR CONSERVACIÓN REGIONAL
Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional		
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus spp*.	1
1338	*Microtus cabrerae*	3
Valores RN2000 cuya conservación a escala local es considerada esencial		
3170	Estanques temporales mediterráneos	3

CÓDIGO	NOMBRE	VALOR CONSERVACIÓN REGIONAL
3260	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*	3
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-esteparios	3
6220	Zonas subestepicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	3
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	3
1088	*Cerambyx cerdo*	3
1123	*Squalius alburnoides*	2
1220	*Emys orbicularis*	2
1221	*Mauremys leprosa*	2

Se muestran a continuación los elementos clave y valores esenciales asociados:

Tabla 9. Elementos clave y valores asociados en la ZEC ES4150098 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES4150098 - Campo de Argañán)

Elementos clave	Valores esenciales asociados
EC1 Dehesas y otros sistema agrosilvopastorales y especies asociadas	1088 - *Cerambyx cerdo* 6220 - *Zonas subestepicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea* 6310 - *Dehesas perennifolias de Quercus spp.*
EC2 Bosques mediterráneos extensos y/o maduros y especies asociadas	9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
EC3 Especies y hábitats ligados a cursos fluviales y medios acuáticos estacionales	1123 - *Squalius alburnoides* 1220 - *Emys orbicularis* 1221 - *Mauremys leprosa*
EC4 Topillo de cabrera (Microtus cabrerae)	1338 - Microtus cabrerae

5.2.2 Hábitats de interés comunitario

De la consulta del Formulario Normalizado de Datos de la ZEC ES4150098 Campo de Argañán, se ha obtenido la siguiente tabla de hábitat:

Tabla 10. Tipos de Hábitat Objetivo de Conservación (del Anexo I - Dir. 92/43/CEE) en la ZEC ES4150098

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	% COBERTURA	% SUPERFICIE RELATIVA
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	2	0-2
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	4	0-2
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypo-dietea*	1	0-2
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus spp*	52	0-2
8230	Campos de lava y excavaciones naturales	1	0-2
91B0	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	2	0-2
91E0*	Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	2	0-2
9230	Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*	2	0-2
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	2	0-2

5.2.3 Taxones de interés comunitario en la ZEC

De la consulta del Formulario Normalizado de Datos se ha obtenido el siguiente inventario y caracterización de especies:

Tabla 11. Especies Objetivo de Conservación (del Anexo I - Dir. 79/409/CEE) en la ZEPA ES0000218

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	POBLACIÓN		POBLACIÓN ACTIVA	VALOR GLOBAL
			SEDENTARIA	NIDIFICANTE		
A420	*Pterocles orientalis*	Ganga ortega	P		0-2%	Bueno
A128	*Tetrax tetrax*	Sisón		P	0-2%	Bueno
A091	*Aquila chrysaetos*	Águila real	P		0-2%	Bueno
A084	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo		P	0-2%	Bueno
A072	*Pernis apivorus*	Halcón abejero		P	0-2%	Bueno
A092	*Hieraaetus pennatus*	Aguililla calzada		P	0-2%	Bueno
A080	*Circaetus gallicus*	Culebrera europea		P	0-2%	Bueno
A030	*Ciconia nigra*	Cigüeña negra		P	0-2%	Bueno

Tabla 12. Otras especies (del Anexo II - Dir. 92/43/CEE) en la ZEPA ES0000218

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	POBLACIÓN		POBLACIÓN ACTIVA	VALOR GLOBAL
			SEDENTARIA	NIDIFICANTE		
Mamíferos						
1301	*Galemys pyrenaicus*	Desmán ibérico	R		No significativa	
1352	*Canis lupus*	Lobo	V		0-2%	Bueno
1355	*Lutra lutra*	Nutria	P		0-2%	Bueno
1338	*Microtus cabrerae*	Topillo de cabrera	P		2-15%	Bueno
Anfibios y reptiles						
1221	*Mauremys leprosa*	Galápago leproso	P		0-2%	Bueno
1220	*Emys orbicularis*[8]	Galápago europeo	P		0-2%	Bueno
Peces						
1116	*Chondrotoma popylepis*	Boga de río	P		0-2%	
1123	*Rutilus alburnoides*	Calandino	P		0-2%	
Invertebrados						
1088	*Cerambyx cerdo*	Gran capricornio de la encina	P		0-2%	Bueno

5.2.4 Objetivos de conservación

El objetivo de conservación general para este espacio es mantener o alcanzar un estado de conservación favorable de los hábitats naturales y de las poblaciones de flora y fauna del espacio, compatibilizando los diferentes usos y aprovechamientos con la conservación de sus valores naturales.

En relación a los elementos clave identificados:

- EC1 Dehesas y otros sistemas agrosilvopastorales y especies asociadas.

[8] Catalogado como vulnerable, Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

El mantenimiento y mejora de las dehesas constituye el valor esencial en la ZEC. Estas dehesas son un referente regional en cuanto su amplia extensión, riqueza y diversidad arbórea; encinas, quejigos, alcornoques, rebollos y pinos resineros; elevado número de pies por hectárea y buen estado fitosanitario. En su estrato herbáceo, la dehesa presenta pastizales anuales de pequeña talla muy ricos en especies y aprovechados por la ganadería. *Limoniscus violaceus*, especie de coleóptero que requiere de la existencia de árboles sobremaduros, encuentra aquí uno de los escasos puntos de la península ibérica donde ha sido citado. Estos mismos árboles son los necesarios para la conservación de otro coleóptero de interés, *Cerambyx cerdo*. Las amenazas detectadas en este tipo de dehesas son la falta de regeneración del arbolado, elevadas cargas ganaderas, podas y descorches realizados de forma y en tiempo inadecuados. Tal y como se indicaba anteriormente, la ganadería extensiva juega un importante papel en la conservación de este elemento clave puesto que es la herramienta de manejo y el objeto productivo principal de estos sistemas.

- EC2 Bosques mediterráneos extensos y/o maduros y especies asociadas.

Los encinares, constituyen el hábitat base del que derivan las dehesas, por un progresivo proceso de ahuecamiento del bosque, y son las formaciones hacia las que evolucionan estas cuando se abandona o disminuye en intensidad el uso silvopastoral. Se ubican en terrenos de mayor pendiente o pedregosidad, donde es más complicado el aprovechamiento de sus recursos. Específicamente, dado que son hábitats más densos en los que el aprovechamiento ganadero es más complicado, mantienen taxones vegetales no adaptados al continuo pisoteo y ramoneo de los animales, y vertebrados con requerimientos en cuanto a una mayor densidad del arbolado, taxones que en conjunto no se conservan en las áreas adehesadas más abiertas. Su papel como corredores ecológicos, más cuando estos se encuentran aledaños a los cauces relativamente encajonados, es un factor de gran importancia.

- EC3 Especies y hábitats ligados a medios acuáticos permanentes o estacionales

Los ríos, arroyos y medios acuáticos constituyen una red dentro del espacio fundamental en cuanto a la conservación y conectividad de especies y hábitats. Los arroyos y charcas

albergan abundantes poblaciones de galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y galápago europeo (*Emys orbicularis*) y presentan HIC asociados a los cursos de agua, entre los que destacan los abundantes arroyos poblados por vegetación enraizada con hojas y tallos semisumergidos o flotantes. La abundancia de cursos y puntos de agua, así como la presencia de amplias zonas con vegetación natural hacen que exista una rica comunidad de peces y anfibios entre los que sobresale el calandino (*Squalius alburnoides*). Como consecuencia de la elevada estacionalidad de los cauces, en ellos aparecen comunidades vegetales ligadas a este dinamismo que se adscriben al HIC 3170 "Estanques temporales mediterráneos". El mantenimiento de los cauces o "riveras", y sus formaciones vegetales asociadas, es un objetivo fundamental de la gestión de este elemento clave. La gestión de los cursos de agua, hábitats y especies asociados se centra en la preservación de su integridad, principalmente mediante las herramientas de gestión preventiva y en la preservación de su morfología y funcionamiento hidrológico característico. La gestión debe abordar la disciplina en cuanto a los aprovechamientos de áridos en los cauces que han destruido en el pasado valores esenciales. Igualmente deben vigilarse las actuaciones del manejo intensivo de animales que han generado intensos procesos de contaminación de las aguas. El escaso conocimiento de la ecología y funcionalidad de estos sistemas requiere la realización de estudios de detalle sobre el estado de conservación del hábitat y sus especies características, aconseja que las actuaciones de gestión activa se realicen desde un enfoque experimental y la realización de un seguimiento detallado de su evolución.

- EC4. Topillo de cabrera

Los pastizales de hierbas altas ocupan tanto las áreas circundantes de la red hidrográfica, como aquellas vaguadas donde la humedad edáfica perdura mayor tiempo. La conservación de estos pastizales, así como el mantenimiento de una altura de la hierba suficiente, son imprescindibles para la conservación del topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*). Estas áreas se ven sometidas a una intensa explotación ganadera, por lo que la gestión del ganado es fundamental para su conservación. El cambio de uso de suelo

(agrícola) puede suponer irremediablemente la pérdida de estos lugares donde se encuentran las colonias de esta especie.

- EC5 - Matorrales mediterráneos pre-esteparios

Matorrales retamoides de carácter termófilo e indiferente edáfico dominados por la retama (*Retama sphaerocarpa*), establecidos principalmente sobre materiales arenosos silíceos. Estas formaciones se han ampliado a costa de la degradación de las dehesas y los encinares, por lo que no se considera un hábitat amenazado dentro del espacio. A esto se le une que la planta tiene una eficaz capacidad de dispersión así como de regeneración.

Se presentan a continuación dichas especies y objetivos de conservación asociados:

Tabla 13 Especies Objetivo de Conservación en la ZEC ES4150098 (Fuente: Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000 ZEC ES4150098 - Campo de Argañán)

Especies e HIC objetivo de conservación	Objetivo de conservación
EC1 Dehesas y otros sistemas agrosilvopastorales y especies asociadas.	
6310 - Dehesas perennifolias de Quercus spp.	Mantener y mejorar el estado de conservación
6220- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	Mantener y mejorar el estado de conservación del hábitat.
1088- Cerambyx cerdo	Asegurar la viabilidad de la especie en la ZEC, manteniendo unas condiciones del hábitat adecuadas y una tendencia poblacional y del área de distribución de la especie estable o en aumento.
EC2 Bosques mediterráneos extensos y/o maduros y especies asociadas.	
9340- Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	Mantener la superficie existente del hábitat y mejorar su estructura y funcionalidad ecológica.
EC3 Especies y hábitats ligados a medios acuáticos permanentes o estacionales	
3260- Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*.	Mantener la superficie existente del hábitat y la integridad de los cursos de agua temporales conocidos y mejorar el conocimiento de su estado de conservación.
3170- Estanques temporales mediterráneos.	Mantener la superficie existente del hábitat y la integridad de los cursos de agua temporales conocidos y mejorar el conocimiento de su estado de conservación

Especies e HIC objetivo de conservación	Objetivo de conservación
EC4 – Topillo de cabrera	
1338 -*Microtus cabrerae*	Asegurar la viabilidad de la especie en la ZEC, manteniendo unas condiciones del hábitat adecuadas y una tendencia poblacional y del área de distribución de la especie estable o en aumento.
EC5 - Matorrales mediterráneos pre-esteparios	
5330- Matorrales mediterráneos pre-esteparios	Conservar y mejorar su estructura y función óptima deseable, así como su área de ocupación y rango de presencia en el espacio

5.3 REGULACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES

Ninguno de los dos planes de gestión consultados contempla una clasificación por zonas de los espacios Red Natura 2000 objeto de estudio.

5.4 INVENTARIO AMBIENTAL DEL MEDIO BIÓTICO TERRESTRE DE LAS EE. MM. DE ENUSA EN SAELICES EL CHICO

En octubre de 2000 se realizó el “Inventario Ambiental del Medio Biótico terrestre de las EE. MM. de ENUSA en Saelices El Chico” para la elaboración del “Proyecto de Restauración y Abandono de las EE. MM. de ENUSA por cese de actividad”. Posteriormente, en marzo de 2003, fue completado con motivo de la elaboración del “Proyecto de Restauración Definitiva de las EE. MM. de ENUSA”.

Dicho inventario indicó la presencia de 7 especies de peces, 13 especies de anfibios, 19 especies de reptiles, 131 especies de aves, 15 especies de mamíferos, 8 especies de murciélagos, 7 especies de roedores y 6 especies de carnívoros. Destacan, por su abundancia y diversidad, las aves, seguidas de los mamíferos, los reptiles y los anfibios.

Las aves fueron objeto de un estudio más detallado para cuantificar la abundancia y diversidad de sus poblaciones. Cabe destacar entre éstas, por su abundancia y riqueza de especies, las poblaciones de pasiformes y de rapaces diurnas. Según los censos realizados, existe un gradiente en la abundancia y diversidad de especies entre los diferentes medios

considerados, aumentando estos parámetros al aumentar la complejidad estructural de los medios. Así, los medios arbolados (encinares y poblaciones de ribera) presentan unas densidades, abundancia y valores de riqueza y diversidad más elevados que los medios más abiertos (pastizales). No obstante, cada uno de estos medios presenta comunidades de aves particulares con especies características, lo que contribuye a aumentar la diversidad global de la zona.

Respecto a otras comunidades animales presentes en la zona, que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, destacan, en las zonas de pastizales húmedos, especies de carácter eurosiberiano, como el topillo campesino o la nutria euroasiática, esta última incluida en el LESRPE.

Las comunidades de lepidópteros no son muy variadas, si bien presentan patrones similares a los descritos para la avifauna en lo referido a su abundancia y diversidad.

En cuanto la fauna fluvial, existe presencia en la zona, aunque sin datos de población, de la boga de río, la trucha, el barbo y el calandino.

De los estudios más recientes realizados (año 2003) se deduce, en comparación con los datos del estudio ecológico realizado en 1991, que la calidad ambiental no se ha deteriorado como consecuencia de las labores de explotación minera, exceptuando como es lógico, las áreas de ubicación de instalaciones. Estas zonas, entre las que se encuentran las instalaciones a retirar en la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus, habiéndose eliminado la fauna edáfica y no existiendo, prácticamente, asentamiento de comunidades de vertebrados. Asimismo, la riqueza de especies en el entorno no ha presentado descensos apreciables en ese periodo. La mayor diversidad y abundancia de especies se presenta en las zonas de vegetación natural que quedan entre las escombreras, cortas e instalaciones, así como en las escombreras revegetadas, especialmente en aquéllas que presentan una cierta cobertura arbórea.

6 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA RED NATURA 2000

6.1 METODOLOGÍA

Para la identificación y valoración de repercusiones de las acciones del proyecto sobre espacios de Red Natura 2000 se implementa la metodología establecida en el apartado 7. Evaluación de efectos previsibles del Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta las siguientes premisas (ya asumidas en el citado Estudio):

- Se emplea la clasificación de impactos establecida en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre (modificada por Ley 9/2018, de 5 de diciembre): impacto compatible, moderado, severo y crítico.
- Se recogen las recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyecto sobre Red Natura 2000, publicado por el MAPAMA, 2018, especialmente aquellas referidas a la evaluación del impacto residual.

6.2 ACTUACIONES DE PROYECTO CON POTENCIALIDAD DE GENERAR IMPACTO

De la descripción general del proyecto establecida en el apartado 3, se pueden identificar una serie de acciones con podrían suponer un efecto, directo o indirecto, sobre los espacios Red Natura 2000 evaluados:

- Desbroces, talas y podas
- Movimientos de tierras, realización de excavaciones;
- Impermabilización y rellenos;
- Demolición de obra civil;
- Acopio de materiales;
- Tránsito de maquinaria y vehículos;
- Generación y transporte de residuos.

6.3 IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Se procede a continuación a identificar los hábitats y especies presentes en el área de estudio y que por tanto, podrían verse afectados por las acciones del proyecto:

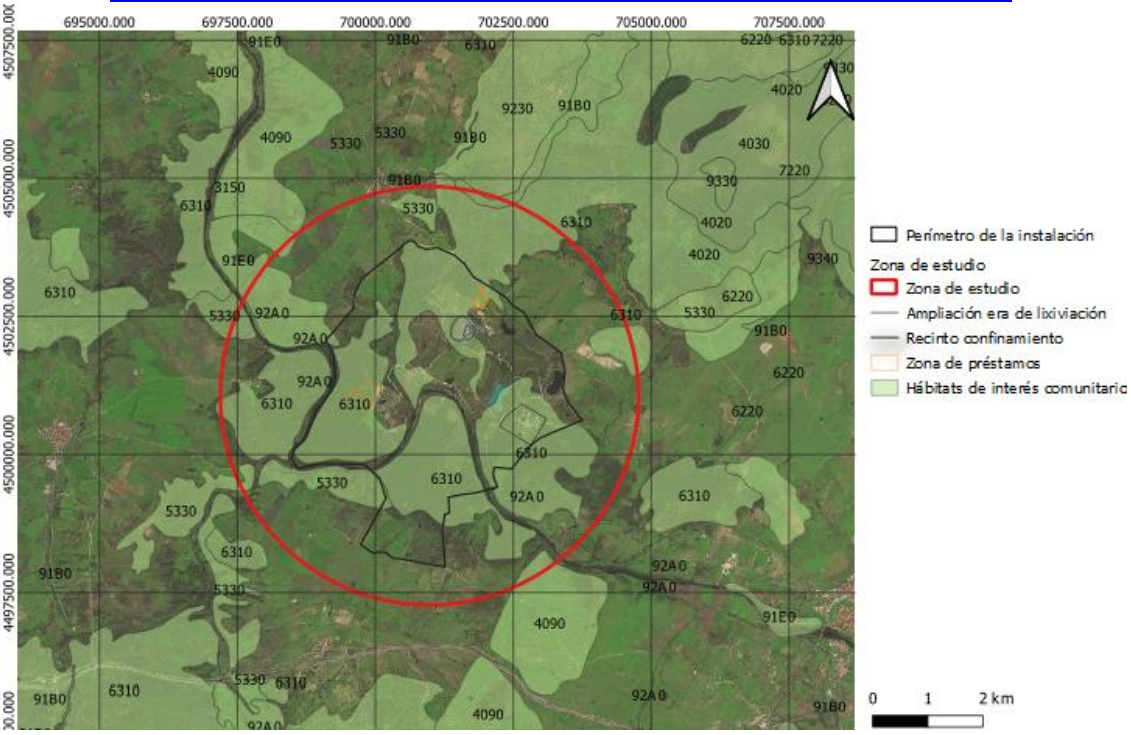
6.3.1 Hábitats de interés comunitario objeto de conservación en la zona de estudio

De acuerdo al Banco de Datos de la Naturaleza del MITERD, en la zona de estudio definida en el Estudio de Impacto Ambiental, se encuentra únicamente el siguiente hábitat no prioritario, tal y como se puede observar en la figura a continuación, en la que se incluyen además las acciones de proyecto:

Tabla 14 Hábitats identificados en la zona de estudio

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO CONSERVACIÓN
6310	Dehesas perennifolias de Quercus spp	Mantener y mejorar el estado de conservación

Figura 3 Hábitats de interés comunitario en la parcela objeto de estudio. Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/



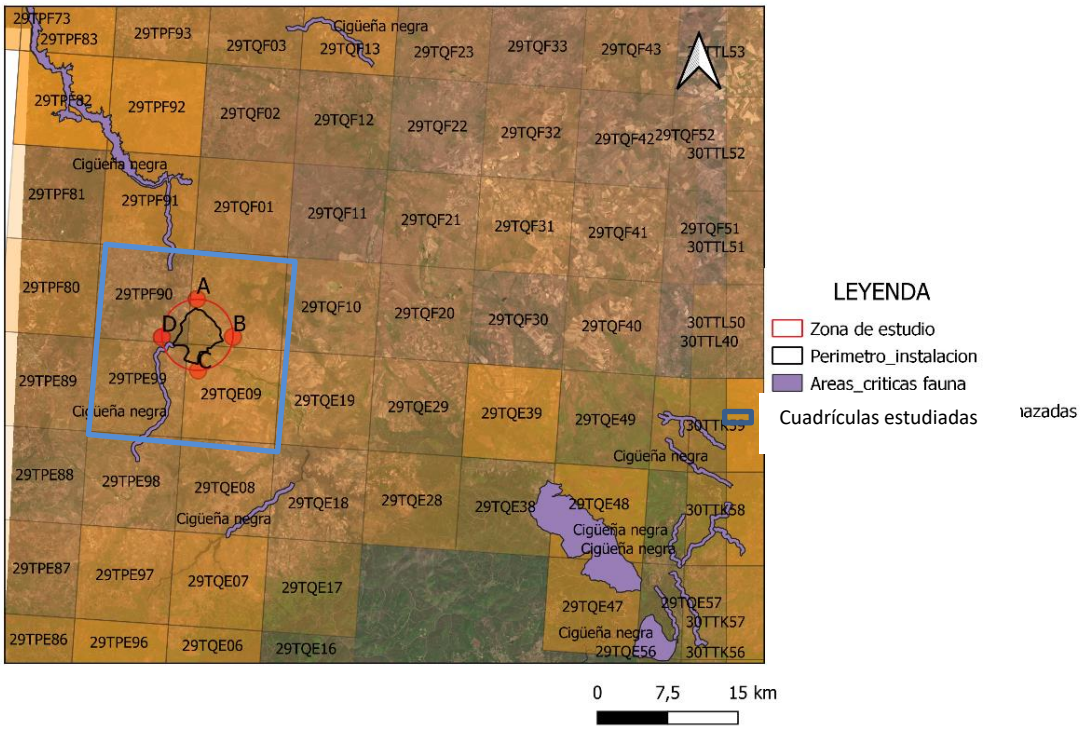
6.3.2 Taxones objetivo de conservación en la zona de estudio

La Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta en el marco del "Plan de Monitorización del Estado de Conservación de la Biodiversidad en Castilla y León ha desarrollado una cartografía específica que permite obtener información gráfica y alfanumérica del estado de conservación de especies protegidas y amenazadas y consta de un programa de actuaciones para la mejora de conocimiento y seguimiento de especies de flora y fauna protegidas por diferentes normativas comunitarias, nacionales y autonómicas, con el objetivo de obtener unos resultados comparables a lo largo del tiempo y gracias a ello, poder evaluar el estado de conservación de esas especies, además de permitir medir el éxito de las medidas de gestión y conservación adoptadas y detectar los efectos de diversas presiones y amenazas a las que pueden estar sometidas. Se puede visualizar la representación cartográfica a escala de cuadrícula UTM 10x10 de las áreas de distribución actuales de las especies de fauna y flora incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas

de Castilla y León. Para cada cuadrícula UTM 10x10 se refleja información sobre las especies presentes, cita bibliográfica de la fuente de información y último año de referencia.

Las cuadrículas estudiadas se presentan a continuación, así como las especies identificadas en dichas cuadrículas:

Figura 4 Cuadrículas 10 x 10 identificación especies catalogadas e Identificación de Áreas críticas para especies. Fuente: https://idecyl.jcyl.es/



De esta manera, el área Crítica para la Conservación de la cigüeña negra queda fuera del emplazamiento.

Las especies identificadas en las cuadrículas son las siguientes:

Tabla 15. Especies catalogadas identificadas en la zona de estudio. Fuente: https://idecyl.jcyl.es/

CÓDIGO	NOMBRE	NOMBRE COMÚN	R.D 139/2011[9] (Catálogo nacional)	Anexo Directiva[10] Hábitats 92/43/CE	Anexo Directiva[11] aves 2009/147/CE	Objetivo de conservación
Aves						
A084	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	Vulnerable	N/A	I	N/A
A030	*Ciconia nigra*	Cigüeña negra	Peligro de extinción	N/A	I	EC1 -ZEPA
A074	*Milvus milvus*	Milano real	Peligro de extinción	N/A	I	EC1 -ZEPA
Mamíferos						
1324	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	Vulnerable	II	N/A	N/A
1304	*Rhinolophus ferromequinum*	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	II	N/A	N/A
1338	*Microtus cabreae*	Topillo de cabrera	Vulnerable	II, IV	N/A	EC5-ZEC
Invertebrados						
1079	*Limoniscus violaceus*	Escarabajo resorte	Vulnerable	II	N/A	N/A

De lo anterior, se puede concluir que la riqueza faunística en la zona es pobre, tal y como señalaba el Estudio ecológico realizado por ENUSA en 2003 (ver apartado 5.4).

6.4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

La valoración de impactos, según las recomendaciones del MAPAMA (2018), han de efectuarse verificando si un efecto identificado tiene, o no, capacidad de afectar

[9] Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

[10] Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

[11] Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

negativamente a alguno de los requisitos necesarios para cumplir con los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000, directa o indirectamente.

Las afecciones del proyecto de desmantelamiento producidas sobre los espacios Red Natura 2000 evaluados vendrían provocadas por las labores de desbroce, tala y poda que se producirán sobre el hábitat 6310 como consecuencia de la ampliación del hueco de la era de lixiviación y también para la obtención de material impermeabilizante natural (arcosas).

Atendiendo esta premisa, a continuación, se presenta una tabla que enfrenta las acciones de proyecto en relación con los objetivos de conservación del espacio:

Tabla 16 Acciones de proyecto susceptibles de generar impacto sobre los objetivos de conservación

FASES	ACTUACIONES	Afección Proyecto desmantelamiento Hábitat 6310	Afección proyecto desmanatelamiento Especies aves A030 y A074
Desmantelamiento	Limpieza y desbroce de vegetación	X	X
	Movimientos de tierras, excavaciones, etc.	X	X
	Impermeabilización y rellenos	-	-
	Demolición de obra civil	-	X
	Acopio de materiales	-	-
	Tránsito de maquinaria y vehículos	X	X
	Generación de residuos	-	X
Recuperación	Movimiento de tierras y descompactación	X	X
	Revegetación	X	X

La ejecución del proyecto de desmantelamiento podría traer consigo los siguientes efectos sobre los objetivos de conservación de los lugares incluidos en Red Natura 2000:

- Deterioro de hábitat incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE. Por deterioro se entiende la degradación física de un hábitat. Cualquier hecho que contribuya a la reducción de las superficies ocupadas por un hábitat natural que motivó la declaración del Lugar puede considerarse deterioro. Así mismo, cualquier empeoramiento de los

factores necesarios para el mantenimiento a largo plazo de dichos hábitats puede considerarse deterioro.

- Alteraciones a especies incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y/o en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. Por lo que se refiere a las alteraciones que repercutan en las especies, es necesario tener en cuenta el apartado 2 del artículo 6 de la Directiva, donde se especifica que deben tomarse las medidas adecuadas para evitar las alteraciones «en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente Directiva». Por tanto, para que una alteración sea apreciable tiene que afectar al estado de conservación de dicha especie.

    - Todo aquello que contribuya a la reducción a largo plazo de la población de la especie en el lugar puede considerarse alteración apreciable.
    - Además, cualquier hecho que contribuya a la reducción o amenaza de reducción del área de distribución de la especie dentro del Lugar puede considerarse una alteración apreciable.
    - Por último, todo lo que contribuya a la reducción del tamaño del hábitat de una especie en el lugar puede considerarse también una alteración apreciable.

- Afección a la Integridad del Lugar Red Natura 2000. Esta afección se refiere a la posibilidad de alteración de las funciones ecológicas que permiten el mantenimiento del lugar a corto, medio y largo plazo.

6.4.1 Deterioro de hábitat incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE

Tal y como se ha visto anteriormente, se producirá afectación al hábitat 6310 Dehesas perennifolias de *Quercus spp*, dentro de la ZEPA ES 0000218:

- La excavación del recinto de confinamiento implica la retirada de algunos ejemplares de encina (34 ejemplares aproximadamente de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA, ver Anexo III del EsIA) actuación que no se considera que genere una alteración apreciable, dado que se trata de ejemplares aislados entre las infraestructuras de las instalaciones mineras.

Tabla 17 Hábitat 6310 afectado en área Era de lixiviación y recinto confinamiento (actuaciones sobre la ZEPA ES 0000218)

Afección hábitat 6310	Mancha Superficie hábitat 6310 (has)	Superficie total hábitat 6310 en ZEPA (has)	Superficie afectada (has)	Pies de encina afectados
 Superficie afectada hábitat 6310 sombrado en gris.	1.339	6.116,12	4,9	34

*Se ha restado para el cálculo la superficie acupada actualmente por la era de lixiviación estática.

Por tanto, supondría la afección al 0,37% de la mancha del HIC de la que forma parte y del 0,08% de la representación del HIC en la ZEPA.

Por otra parte, se ha previsto la obtención de materiales de préstamo (arcosas y rañas) dentro del emplazamiento, acción que conllevará la pérdida de un mayor número de ejemplares. La explotación se iniciará en los frentes existentes para ampliarse posteriormente a dos nuevas zonas de préstamo; una en la zona BRV para las arcosas y otra en la zona de la escombrera Fe3 para las rañas. La ampliación se iniciará, siempre que sea

posible, en zonas con nula o baja densidad de vegetación, especialmente si ésta es de porte arbóreo. Se continuará la ampliación por las zonas de menor densidad.

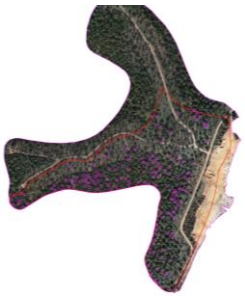
En cualquier caso, cabe señalar que las labores de retirada de las encinas se acometerán dentro de los límites de la propiedad de ENUSA, un espacio ya alterado, en el que existen zonas de vegetación natural entre las escombreras, cortas e instalaciones, y una mayoría de escombreras revegetadas, con cierta cobertura arbórea.

En este caso, de acuerdo con la información proporcionada por ENUSA, sería necesaria la tala de 233 encinas, distribuidas en dos manchas, de acuerdo con la tabla y figura a continuación.

Tabla 18 Afección hábitat 6310 por la apertura de nuevos frentes

Zona de préstamo	Superficie hábitat 6310	Superficie afectada	Mancha Hábitat afectado (%)	Pies de encina afectados
Préstamo BRV	1.339 has	5,04 has	0,37	80
Préstamo Fe3	273,32 has	11,44 has	4,18	153

Figura 5 Afección al hábitat 6310 en nuevas zonas de préstamo[12]

Localización Zonas de préstamo	ZONA BRV	ZONA Fe3[13]
 Se señalan en naranja las futuras zonas de préstamos	 Superficie hábitat 6310 afectado: 5,04 has	 Superficie hábitat 6310 afectado: 11,44 has
	 Número de pies de encina afectadas: 80	 Número de pies de encina afectadas: 153

En relación a los objetivos de conservación:

- Mantener y mejorar el estado de conservación del hábitat 6310 es uno de los objetivos de conservación del espacio ZEC ES41500098, incluidos bajo el epígrafe EC1.

[12] A nivel cartográfico la zona de préstamo se encuentra en su totalidad sobre el hábitat 6310, si bien, la fotografía aérea muestra que la zona no sombreada en naranja se encuentra actualmente sin vegetación.

[13] A nivel cartográfico la zona de préstamo se encuentra en su totalidad sobre el hábitat 6310, si bien, la fotografía aérea muestra que la zona no sombreada en naranja se encuentra actualmente sin vegetación.

- La conservación de este hábitat no está contemplada específicamente como objetivo en relación al espacio ZEPA ES 0000218 Campo de Argañán, aunque sí está ligada al objetivo "EC1 - Poblaciones de aves forestales de bosques mediterráneos", ya que las dehesas y bosques de ribera constituyen un hábitat óptimo para la conservación de las poblaciones de cigüeña negra, milano real y elanio común.

Este hábitat 6310 no tiene carácter de prioritario y es, además, el mejor representado en ambos espacios (en la ZEPA, un 28% y en la ZEC, un 52% de acuerdo con la información proporcionada en las Tabla 6. Tipos de Hábitat Objetivo de Conservación del Anexo I - Dir. 92/43/CEE) en la ZEPA ES0000218 (Fuente: Formulario de Datos 2005)

6.4.2 Alteraciones a taxones objetivo de conservación

Los principales efectos que podría provocar la ejecución de los trabajos de desmantelamiento se resumen en la pérdida de hábitat y las molestias generadas por la presencia de maquinaria.

Tal y como se comentaba anteriormente, los estudios ecológicos realizados en 1999 y 2003, muestran una zona caracterizada por su pobreza faunística, habiéndose eliminado la fauna edáfica y no existiendo, prácticamente, asentamiento de comunidades de vertebrados. La valla cinegética perimetral dificulta la presencia de especies en esta área. La mayor diversidad y abundancia de especies se presenta en las zonas de vegetación natural que quedan entre las escombreras, cortas e instalaciones, así como en las escombreras revegetadas, especialmente en aquéllas que presentan una cierta cobertura arbórea.

Se analizan a continuación ambos efectos:

- *Pérdida o alteración de hábitat*

Principalmente causada por los desbroces necesarios y por la retirada de ejemplares de encina en la construcción del recinto de confinamiento y la extracción de arcosas y/o rañas en las zonas de préstamo. Esto provoca una reducción de las áreas de alimentación, reproducción o descanso para una serie de especies, no sólo aquellas presentes de forma habitual en la superficie afectada, sino también sobre algunas que pueden aparecer de forma ocasional, como las aves que pueden campear sobre la zona.

Como se ha visto anteriormente, en la zona de estudio se han identificado diversas especies catalogadas, entre ellas la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el milano real (*Milvus milvus*), para las que se han desarrollado objetivos de conservación de acuerdo con lo especificado en la Tabla 7. También se ha catalogado recientemente (2023) el sisón común (*Tetrax tetrax*) como especie en peligro de extinción.

El emplazamiento objeto de estudio no se encuentra dentro del Área Crítica para la Conservación de la Cigüeña negra. De acuerdo a la definición de Área Crítica (ver apartado 5.1.3), el emplazamiento no supondría un hábitat vital (zona de nidificación y alimentación) ni una zona de concentración o invernada. Si bien, no es posible descartarlo y se debe ser cauto a este respecto.

El milano real (*Milvus milvus*) tiene su hábitat por lo general en bosques de ribera, manchas aisladas de pinos piñoneros y dehesas de alcornoques, encinas o grandes robles, por lo que

será necesario también tener en cuenta la posible presencia de esta especie previamente a las obras.

No se prevé afectación al sisón común (*Tetrax tetrax*) ya que ocupa biotopos agrícolas abiertos, especialmente secanos cerealistas.

Tampoco al topillo de cabrera *(Microtus cabreae)* a través del deterioro de su hábitat, pues esta especie suele habitar en pastizales de hierbas altas próximas a la red hidrográfica. El alcance del proyecto prevé actuaciones junto al Arroyo Tejoneras, si bien este se encuentra desprovisto de vegetación.

Molestias a la fauna

Las obras del proyecto van a causar molestias a la fauna del entorno en todas las acciones del proyecto, debido principalmente al ruido producido, el deterioro de la calidad del aire, así como la mayor presencia de personal sobre el terreno. Esto puede traer consigo el desplazamiento temporal de los ejemplares, si bien, dado que es una zona antropizada y protegida por vallado perimetral, estos son escasos.

6.4.3 Afección a la integridad del lugar Red Natura 2000

Otra posible afección que se pudiera generar es la afección, derivada de la ejecución de los trabajos de desmantelamiento, a la integridad de los lugares Red Natura del entorno y a la cohesión de dicha Red.

Este efecto puede derivarse de actuaciones que tengan lugar directamente en el espacio Red Natura, o bien, de actuaciones que tengan lugar fuera del mismo, pero que puedan afectarle de manera indirecta debido a la posible conectividad ecológica.

Teniendo en cuenta que todas las actuaciones tendrán lugar dentro de las instalaciones industriales de ENUSA, no es previsible ninguna afección significativa a la integridad de la Red Natura 2000 ni a la conectividad de los diversos tramos incluidos en la ZEPA ni en la ZEC objeto de evaluación. En cualquier caso, de producirse dicha pérdida de conectividad, tendría un carácter temporal y reversible una vez acometidas las obras de restauración.

6.4.4 Valoración del impacto

Se utilizan los criterios, descriptores e indicadores generales de los impactos del proyecto sobre el estado de conservación de los hábitats o especies en el lugar Red Natura 2000 establecidos en las Recomendaciones del MAPAMA (2018), que resultan en la siguiente tabla:

Tabla 19. Criterios para determinar la generación de impactos apreciables sobre los objetivos de conservación de taxones de interés comunitario

HÁBITATS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (Hábitat 6310) y TAXONES DEL ANEXO II DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (*Ciconia nigra , Milvus milvus, Microtus cabreae*)					
Requisitos para su cumplimiento	**Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables**	**Descriptores cualitativos**	**Descriptores cuantitativos**	**Temporalidad y reversibilidad**	**APLICACIÓN AL PROYECTO**
Su área de distribución natural es estable o se amplía. La estructura del hábitat y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existen y pueden seguir existiendo. El estado de conservación de sus especies típicas es favorable.	**Reduce el área de distribución natural** del hábitat. Altera algún parche de distribución, aumentando la fragmentación y el aislamiento. **Deteriora la estructura** o las **funciones** (requerimientos ecológicos) necesarias para permitir la existencia de hábitat a largo plazo. **Perjudica el estado** de sus especies características o fomenta la introducción de especies invasoras.	Forma de reducción del área (ocupación temporal permanente, por anegación, etc.). Tipo de deterioro sobre la estructura y funciones necesarias para su existencia a largo plazo, grado de desviación causada y consecuencias a futuro. Tipo de deterioro sobre sus especies típicas.	Superficie de hábitat que se pierde (ha y %). Superficie de hábitat en que se deteriora la calidad (ha y %).	Temporalidad del efecto. (Para impactos temporales indicar, además, la reversibilidad, posibilidad de recuperación y sus plazos).	Impacto compatible

Tabla 20. Determinación del impacto sobre el hábitat 6310 y taxones objetivo de conservación sobre la ZEPA como consecuencia de la construcción del recinto de confinamiento y ampliación de la era de lixiviación estática (no incluye nuevas zonas de préstamo)

HÁBITATS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (Hábitat 6310) y TAXONES DEL ANEXO II DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (*Ciconia nigra , Milvus milvus, Microtus cabreae*)					
Requisitos para su cumplimiento	**Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables**	**Descriptores cualitativos**	**Descriptores cuantitativos**	**Temporalidad y reversibilidad**	**APLICACIÓN AL PROYECTO**
El área de distribución del HIC disminuye en 4,9 has, superficie que no se considera significativa dada la superficie del hábitat en la ZEPA y de que se trata de una zona antropizada actualmente. La estructura del hábitat y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existen y pueden seguir existiendo. El estado de conservación de sus especies típicas es favorable.	No aumenta la fragmentación ni el aislamiento del HIC. No perjudica el estado de sus especies características o fomenta la introducción de especies invasoras.	Ocupación permanente Actualmente por su carácter antrópico, no constituye un hábitat para los taxones objetivo de conservación. Hábitat no prioritario	Se afecta a 4,9 has, lo que representa un 0,08% del HIC en la ZEPA. Supone la tala de unas 34 encinas.	Se procederá a la revegetación del área aunque no con el mismo tipo de vegetación por imposibilidad técnica	Impacto compatible

Tabla 21. Determinación del impacto sobre el hábitat 6310 y taxones objetivo de conservación sobre la ZEPA y ZEC en las nuevas zonas de préstamo

HÁBITATS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (Hábitat 6310) y TAXONES DEL ANEXO II DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (*Ciconia nigra , Milvus milvus, Microtus cabreae*)					
Requisitos para su cumplimiento	**Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables**	**Descriptores cualitativos**	**Descriptores cuantitativos**	**Temporalidad y reversibilidad**	**APLICACIÓN AL PROYECTO**
El área de distribución del HIC disminuye en 16,48 has (21,38 has sumando la superficie afectada por el	No aumenta la fragmentación ni el aislamiento del HIC.	Ocupación permanente	Se afecta a 5,04 has en la ZEPA y 11,44 has en la ZEC y se produce la tala de 233 encinas.	Reversible a largo plazo.	Impacto moderado

HÁBITATS DEL ANEXO I DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (Hábitat 6310) y TAXONES DEL ANEXO II DE LA LEY 42/2007 CON PRESENCIA SIGNIFICATIVA POTENCIALMENTE AFECTADOS POR EL PROYECTO (*Ciconia nigra , Milvus milvus, Microtus cabreae*)					
Requisitos para su cumplimiento	**Criterios para considerar si el proyecto genera impactos apreciables**	**Descriptores cualitativos**	**Descriptores cuantitativos**	**Temporalidad y reversibilidad**	**APLICACIÓN AL PROYECTO**
recinto de confinamiento y era de lixiviación), superficie que no se considera significativa dada la superficie del hábitat en la ZEPA (6.116 has) y ZEC (3.534 has, parcialmente solapadas con la ZEPA). La estructura del hábitat y las funciones específicas necesarias para su mantenimiento a largo plazo existen y pueden seguir existiendo. El estado de conservación de sus especies típicas es favorable.	No perjudica el estado de sus especies características o fomenta la introducción de especies invasoras.	Hábitat no prioritario aunque es objetivo de conservación (EC1) en la ZEC			

En cuanto a la fauna, las acciones de proyecto pueden generar molestias que resulten en el desplazamiento de los efectivos faunísticos, así como destrucción parcial de su hábitat. Se trata de un efecto temporal para el desplazamiento de la fauna por las molestias durante las obras, si bien, la totalidad del hábitat se recuperará a largo plazo. No obstante, en su conjunto, se trata de un área antropizada que mejorará tras la realización de las actuaciones de proyecto, por lo que el efecto se considera compatible.

6.4.5 Análisis de la repercusión sobre otros aspectos

Tal como se recoge en las Recomendaciones del MAPAMA (2018), además del análisis de los impactos que se puedan producir sobre los elementos clave – objetivos de conservación de los espacios Red Natura 2000, se deben analizar otra serie elementos o circunstancias especiales derivados de la aplicación de diferentes Directivas (2014/52/UE, 2000/60/UE), Estrategias (Biodiversidad, Cambio Climático) y Guías de la Comisión (Red Natura 2000).
Estos elementos y circunstancias especiales se analizan a continuación:

- Efectos sobre hábitats o especies derivados de las vulnerabilidades del proyecto frente a riesgos de accidentes graves o desastres. No se estima, tal como queda reflejado en los documentos A.3 Análisis de Seguridad y D. Plan de emergencia Interior (PEI) del Proyecto evaluado, que la construcción objeto de proyecto suponga un riesgo grave para el entorno (en ninguno de los escenarios de fallo evaluados por ENUSA se estima que las consecuencias puedan sobrepasar los límites del emplazamiento).
- No se considera que el proyecto sea especialmente vulnerable frente a accidentes graves o desastres, como inundaciones, seísmos o movimientos de tierras (ver apartado 8 del EsIA).
- Efectos derivados del riesgo de introducción de especies exóticas con el proyecto. Se considera inexistente.

- Fragmentación. Tampoco el desarrollo del proyecto supone la fragmentación del hábitat ni un efecto barrera en los movimientos de la fauna terrestre ya que actualmente el medio se encuentra muy antropizado.
- Pérdida de naturalidad. Se trata de un medio muy antropizado en el que tras la realización del proyecto, se procederá a revegetar el área.
- Consideración del vector de cambio climático. Durante las obras se producirá un incremento de las emisiones atmosféricas originadas en la maquinaria implicada en el desmantelamiento de las instalaciones y ejecución de la excavación en zonas de préstamos y concretamente en la Era de lixiviación. No obstante, este efecto tendrá un alcance temporal.
- Consideración de efectos indirectos por deterioro del estado de masas de agua de las que dependen hábitats/ especies objeto de protección. No se estima afección sobre el río Águeda ni sobre la vegetación de ribera que pueda tener efectos sobre dichos hábitats o especies.

7 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se adoptarán todas las medidas preventivas y correctoras establecidas en el correspondiente apartado del Estudio de Impacto Ambiental:

Tabla 22. Medidas preventivas y correctoras

Medidas preventivas	
1	Limitación de la ocupación de suelo
2	Prevención de la generación de nubes de polvo y partículas
3	Prevención de la contaminación acústica
4	Control de las operaciones de mantenimiento de equipos y maquinaria
5	Control de los acopios temporales
6	Gestión de la tierra vegetal
7	Control de la generación y gestión de residuos
8	Prevención de incendios
9	Limitación de la eliminación de la vegetación

Medidas preventivas	
10	Protección de la fauna
11	Control adecuado de los recursos naturales
12	Fomento del empleo local
13	Control de la subcontratación
14	Protección del Patrimonio Histórico-cultural
Medidas correctoras	
1	Minimización de la generación de ruidos
2	Recuperación geomorfología y edáfica
3	Implantación de vegetación
4	Contención y limpieza de derrames

7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

Con el objeto de evitar o disminuir las posibles afecciones que puedan provocar los trabajos de desmantelamiento proyectados sobre los hábitats de interés comunitario, se implementarán medidas minimizadoras de impacto, según se expone en el capítulo correspondiente del EsIA, que incluyen acciones como:

<u>Deterioro del hábitat:</u>

- Limitación y balizamiento de la ocupación de suelos en la que se encuentren HICs durante los trabajos;
- Minimización de la generación de nubes de polvo y partículas (aplicación de riesgos, limitaciones de velocidad etc);
- Aplicación de medidas para la prevención de incendios. Se prestará especial atención en la realización de trabajos dentro de la época de peligro alto de incendios forestales en Castilla y León (comprendida entre el 27 de junio y el 30 de septiembre del 2022 de acuerdo con lo estipulado en la ORDEN MAV/745/2022, *de 22 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León*). A este respecto, cabe señalar que existe un ARI (Análisis de Riesgo de Incendios) y un PCI Plan de Protección Contraincendios)

- Preservación de la cobertura original del suelo en la medida de lo posible.

Alteraciones sobre la fauna:

- Prevención de la contaminación acústica (limitaciones de velocidad, realización de trabajos en periodo diurno, instalación de silenciadores en el tubo de escape de los vehículos en áreas y épocas más sensibles);
- Mantenimiento del vallado para evitar la entrada de animales en la obra;
- En relación a las medidas estipuladas en el Plan de Gestión de la ZEPA Campo de Argañán:
  - Medida 075, Medidas para evitar molestias o alteraciones en épocas sensibles y/o áreas vitales para la fauna: no se realizarán obras en un radio prudencial (dependiendo de cada especie), durante el periodo reproductivo de la especie detectada. Sobre este aspecto se estará a lo dispuesto por la autoridad competente.
  - Medida 134. Control de acceso de personas y vehículos a zonas sensibles: Se procurará evitar el tránsito de vehículos a motor y personas a través de sendas, caminos o pistas forestales cercanas a los enclaves de nidificación de la cigüeña negra. Para ello, se instalarán elementos físicos (barreras, vallados u otro tipo de cerramientos) y/o la colocación de señalización para restringir o evitar el acceso a las zonas más sensibles para la especie.

7.2 MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS Y MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se identifican a continuación las medidas correctoras específicas para los impactos identificados (más detalle en el Estudio de Impacto Ambiental) en relación con el deterioro del hábitat y pérdida del mismo para las especies faunísticas identificadas:

- Aplicación de tierra vegetal (rañas) en el Recinto de Confinamiento, la Era de Lixiviación Estática y el área de la Parcela de Proceso. Ésta se dispondrá en las zonas que se vayan

a restaurar, a fin de devolver al terreno parte de la capacidad nutritiva perdida durante las obras y de favorecer la evolución edáfica hacia un verdadero nuevo suelo.

- En las zonas de préstamos en el interior de las instalaciones se procederá a realizar las labores de restauración oportunas cuando se dé por finalizada la extracción o no sean necesarias más arcosas y/o rañas. Se utilizarán especies características de las etapas más evolucionadas de la sucesión para que sirvan de refugio a la fauna autóctona.
  Los materiales forestales de reproducción a utilizar deberán cumplir con lo establecido en el *Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción en la Comunidad de Castilla y León.*

- Se procederá a la revegetación del área compensando la tala de encinas realizadas mediante la plantación de 1,2 veces las encinas taladas y mediante siembra de la siguiente mezcla de semillas, cuya eficacia ha sido ya comprobada en experiencias previas en el entorno del proyecto:
  - Centeno: 250 kg/ha
  - Veza: 13 kg/ha
  - Retama: 1 kg/ha
  - Ray- grass: 0,5 kg/ha

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia y Seguimiento se especifica el correspondiente apartado del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto. Se remite, por tanto, a dicho punto.

9 CONCLUSIONES

Sobre la base de todo lo expuesto anteriormente, se valora el impacto global sobre la Red Natura 2000 como consecuencia de la construcción del recinto de confinamiento y de la

ampliación de la era de lixiviación estática como **COMPATIBLE. La apertura de las nuevas zonas de préstamo (zona BRV y Fe3) puede resultar en un impacto MODERADO.** Se concluye que, como consecuencia del PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (Saelices El Chico, Salamanca), **no existirá perjuicio a la coherencia de la Red Natura 2000** ni a la integridad de la ZEC ES4150098 y ZEPA ES0000218 "Campo de Argañán" siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en el presente documento.

ANEJO. FORMULARIO DE DATOS

RED NATURA 2000

FICHA RESUMEN DE LOS FORMULARIOS OFICIALES DE LA RED NATURA 2000

ES4150098 CAMPO DE ARGAÑÁN

INFORMACIÓN GENERAL

Relación con otros lugares Natura 2000:

(K) Lugar propuesto como LIC que solapa parcialmente un lugar designado ZEPA

Proposición como LIC: 08/2000

Clasificación como ZEPA: /

Actualización 07/2004

Área: 9272,49 *ha.*

Región Administrativa:

Provincia:	*%:*
Salamanca	100

Nº de Mapa S.G.E. (1/100000): 5-10, 5-11, 6-10, 6-11

Región Biogeográfica: *Atlantica* ☐ *Mediterránea* ☑

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Tipos de Hábitats del Anexo I (Dir. 92/43/CEE)

Código	*Prior.*	*Descripción*	*%*	*Superficie relativa*
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	2	0-2%
5330		Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	4	0-2%
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	1	0-2%
6310		Dehesas perennifolias de Quercus spp.	52	0-2%
8230		Roquedos siliceos con vegetación pionera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	1	0-2%
91B0		Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia	2	0-2%
91E0	*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	2	0-2%
9230		Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica	2	0-2%
92A0		Bosques galería de Salix alba y Populus alba	2	0-2%

Aves del Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	*Nombre*	*Nombre común*	*Población*				*Población relativa*	*Valor global*
			Sedentaria	*Nidificante*	*Invernante*	*de paso*		
A420	Pterocles orientalis	Ganga ortega	P				0-2%	Bueno
A128	Tetrax tetrax	Sisón		P			0-2%	Bueno
A091	Aquila chrysaetos	Aguila real	P				0-2%	Bueno
A084	Circus pygargus	Aguilucho cenizo		P			0-2%	Bueno
A072	Pernis apivorus	Halcón abejero		P			0-2%	Bueno
A092	Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada		P			0-2%	Bueno
A080	Circaetus gallicus	Culebrera europea		P			0-2%	Bueno
A030	Ciconia nigra	Cigüeña negra		P			0-2%	Bueno

Aves migradoras de presencia regular no incluidas en el Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Mamíferos del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1301	Galemys pyrenaicus	Desmán iberico	R				No significativa	
1352	Canis lupus	Lobo	V				0-2%	Bueno
1355	Lutra lutra	Nutria	P				0-2%	Bueno
1338	Microtus cabrerae	Topillo de Cabrera	P				2-15%	Bueno

Anfibios y reptiles del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1221	Mauremys leprosa	Galápago leproso	P				0-2%	Bueno
1220	Emys orbicularis	Galápago europeo	P				0-2%	Bueno

Peces del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1116	Chondrostoma polylepis	Boga de río	P				0-2%	
1123	Rutilus alburnoides	Calandino	P				0-2%	

Invertebrados del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1088	Cerambyx cerdo	Gran capricornio de la encina	P				0-2%	Bueno

Plantas del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Usos del suelo:

Código	Nombre	Cobertura
N07	Turberas ombrotróficas. Turberas minerotróficas. Vegetación acuática de orla. Marismas.	11
N09	Pastizales áridos. Estepas	12
N12	Cultivos extensivos de cereal (incluyendo los que alternan con barbecho)	8
N16	Bosques decíduos de hoja ancha	5
N18	Bosques esclerófilos	7
N21	Areas cultivadas no boscosas con plantas leñosas (incluyendo huertos, arboledas, viñedo	57

Otras características

El espacio se sitúa en el suroeste de la provincia, limitando con Portugal por el oeste, e incluye una comarca de relieves bastante llanos (máximas altitudes en torno a los 800 metros) con pequeñas colinas aisladas. El paisaje está formado por una serie de encinares (en su mayoría adehesados y a menudo también con alcornoque) alternados con cultivos de secano, pastizales, pinares de repoblación y zonas de matorral.

Ocupa las llanuras al suroeste de Ciudad Rodrigo, hasta la frontera de Portugal. Atraviesa la zona el río Águeda con una vegetación de ribera en buen estado (alisedas).

Calidad e Importancia:

El Lugar presenta una de las mayores y mejores representaciones de dehesas de Quercus ilex sp. rotundifolia de la Región.
Con alguna pareja de Cigüeña Negra y una población reproductora de Cernícalo Primilla (Falco naumanni), con 21-29 parejas.
Destacar la presencia del calandino (Squalius alburnoides) , endemismo de la Península Ibérica. Y entre las nayades el mejillón de río (Unio sp). Ambos presente en toda la cuenca del Águeda.
Una pareja de águila real.

Vulnerabilidad:

La selvicultura inadecuada que no garantiza la existencia del arbolado idóneo para las aves reproductoras y que no evita las molestias en los aprovechamientos forestales (fundamentalmente en el descorche del alcornoque).
La introducción de especies como el lucio por el efecto predador sobre las poblaciones de peces autóctonos o de nayades.
Los residuos de las explotaciones intensivas de ganado porcino.
Posibles ampliaciones de tendidos eléctricos y nuevas líneas.
La construcción de la autovía 620 puede crear un efecto barrera con espacios alrededor, a pesar de algunos pasos respetados para la fauna.

Designación del lugar

DESCRIPCIÓN DE CAMPOS

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.
%: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.

Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

Valor Global: Valor global desde el punto de vista de la conservación del hábitat o de la especie.

Nombre: Nombre científico de la especie. Se incluyen los nombres tal como aparecen en los anexos de las Directivas y en los formularios oficiales, aunque algunos actualmente han cambiado de denominación.
Población: Datos conocidos de la población expresados en (p) parejas, (i) individuos, (m) machos, (f) hembras, o a falta de datos más precisos (C) común, (R) excasa, (V) muy excasa y (P) indica únicamente presencia.
Población relativa: Tamaño de la población de la especie presente en el lugar con respecto a la población nacional.

FICHA RESUMEN DE LOS FORMULARIOS OFICIALES DE LA RED NATURA 2000

ES0000218 CAMPO DE ARGAÑÁN

INFORMACIÓN GENERAL

Relación con otros lugares Natura 2000:

(J) Lugar designado ZEPA que solapa parcialmente un lugar propuesto como LIC

Proposición como LIC: /

Clasificación como ZEPA: 10/2000

Actualización 12/2003

Área: 17304 *ha.*

Región Administrativa:

Provincia:	*%:*
Salamanca	100

Nº de Mapa S.G.E. (1/100000): 5-10, 5-11

Región Biogeográfica: *Atlantica* ☐ *Mediterránea* ☑

INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Tipos de Hábitats del Anexo I (Dir. 92/43/CEE)

Código	*Prior.*	*Descripción*	*%*	*Superficie relativa*
4090		Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	1	0-2%
5330		Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	2	0-2%
6220	*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	1	0-2%
6310		Dehesas perennifolias de Quercus spp.	28	0-2%
8230		Roquedos siliceos con vegetación pionera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	1	0-2%
91B0		Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia	1	0-2%
91E0	*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	1	0-2%
9230		Robledales galaico-portugueses con Quercus robur y Quercus pyrenaica	1	0-2%
92A0		Bosques galería de Salix alba y Populus alba	1	0-2%

Aves del Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Código	*Nombre*	*Nombre común*	*Población*				*Población relativa*	*Valor global*
			Sedentaria	*Nidificante*	*Invernante*	*de paso*		
A420	Pterocles orientalis	Ganga ortega	0-1 p				0-2%	Bueno
A128	Tetrax tetrax	Sisón	2-4 m				0-2%	Bueno
A091	Aquila chrysaetos	Aguila real	1 p				0-2%	Bueno
A084	Circus pygargus	Aguilucho cenizo		0-1 p			0-2%	Bueno
A072	Pernis apivorus	Halcón abejero		P			0-2%	Bueno
A092	Hieraaetus pennatus	Aguililla calzada		10-20 p			0-2%	Bueno
A080	Circaetus gallicus	Culebrera europea		10-20 p			0-2%	Bueno
A030	Ciconia nigra	Cigüeña negra		0-1 p			0-2%	Bueno

Aves migradoras de presencia regular no incluidas en el Anexo I (Dir. 79/409/CEE)

Mamíferos del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1355	Lutra lutra	Nutria	P				0-2%	Bueno
1338	Microtus cabrerae	Topillo de Cabrera	P				2-15%	Bueno

Anfibios y reptiles del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Peces del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1116	Chondrostoma polylepis	Boga de río	P				0-2%	
1123	Rutilus alburnoides	Calandino	P				0-2%	

Invertebrados del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

Código	Nombre	Nombre común	Población				Población relativa	Valor global
			Sedentaria	Nidificante	Invernante	de paso		
1088	Cerambyx cerdo	Gran capricornio de la encina	P				0-2%	Bueno

Plantas del Anexo II (Dir. 92/43/CEE)

DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

Usos del suelo:

Código	Nombre	Cobertura
N07	Turberas ombrotróficas. Turberas minerotróficas. Vegetación acuática de orla. Marismas.	11
N09	Pastizales áridos. Estepas	12
N12	Cultivos extensivos de cereal (incluyendo los que alternan con barbecho)	8
N16	Bosques decíduos de hoja ancha	5
N18	Bosques esclerófilos	7
N21	Areas cultivadas no boscosas con plantas leñosas (incluyendo huertos, arboledas, viñedo	57

Otras características

Llanuras al suroeste de Ciudad Rodrigo, hasta la frontera con Portugal. Dehesas, cultivos y pastizales. Atraviesa la zona el río Azaba con una vegetación de ribera en buen estado (alisedas).

Calidad e Importancia:

El Lugar presenta una de las mayores y mejores representaciones de dehesas de Quercus ilex de la Región.

Vulnerabilidad:

Existen proyectos para la instalación de parques de aerogeneradores y embalses para la producción de energía. Canteras de grava en el río Azaba.

Designación del lugar

DESCRIPCIÓN DE CAMPOS

Prior.: Hábitat o especie prioritaria cuando se marca con un *.
%: Porcentaje de superficie ocupada por el hábitat en el Lugar.

Superficie relativa: Superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural en relación con la superficie total que abarca dicho tipo de hábitat natural en lo que se refiere al territorio nacional.

Valor Global: Valor global desde el punto de vista de la conservación del hábitat o de la especie.

Nombre: Nombre científico de la especie. Se incluyen los nombres tal como aparecen en los anexos de las Directivas y en los formularios oficiales, aunque algunos actualmente han cambiado de denominación.
Población: Datos conocidos de la población expresados en (p) parejas, (i) individuos, (m) machos, (f) hembras, o a falta de datos más precisos (C) común, (R) excasa, (V) muy excasa y (P) indica únicamente presencia.
Población relativa: Tamaño de la población de la especie presente en el lugar con respecto a la población nacional.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO V:

DOCUMENTO A.4)

ESTUDIO DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

Julio 2024

PLANTA QUERCUS

ESTUDIO DE SEGURIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

REALIZADO	FUNCIÓN	FECHA
Beatriz Curros Gontad	Consultor externo	Diciembre 2020

REVISADO	FUNCIÓN	FECHA
Mª-Luisa Bordonaba Pérez	Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente	Diciembre 2020
Laura Vicente Martín	Responsable de Garantía de Calidad	Diciembre 2020

APROBADO	FUNCIÓN	FECHA
Ignacio Javier Vecillas Fernández	Director	Diciembre 2020

MODIFICACIONES MÁS RELEVANTES INTRODUCIDAS CON RESPECTO A LA ANTERIOR PROPUESTA 2 DE REVISIÓN 0 / DICIEMBRE 2017

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
Índice	12-14	Actualización
4.1	15	Justificación de la revisión. Actualización.
4.1.1	18	Revisión de las coordenadas geográficas de referencia de la Planta, tras el proceso de regularización de los distintos sistemas que han venido usándose históricamente en el Centro.
	20	Precisión sobre la planta de tratamiento de aguas de corta TAC y la función de la sección de Cambio de Ion.
4.1.2	20	Revisión del resumen del desmantelamiento previsto, señalando que la Barrera Final de confinamiento y algunas balsas se mantienen operativas hasta la Fase III. Las balsas de pequeña capacidad, según su estado y utilización, podrían permanecer.
4.1.3	32	Inclusión de Nota al pie aclarando que en el APÉNDICE que se adjunta, el índice del DOCUMENTO I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO es provisional y previsión para la presentación de la Propuesta 3 de Revisión 0.
4.1.4	33	Mejora de la redacción. Aclaración de qué isótopos se contabilizan en la estimación de dosis.
4.1.5	40	Mejora de la redacción. Eliminación de la Barrera Final de Confinamiento como estructura que vaya a desmantelarse en la Fase I. Mejora de la descripción del término fuente de la sección de Cambio de Ion. Corrección de las distancias a las que se realizará la estimación de dosis debido al accidente (vuelco de un dumper) durante la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática.
4.1.6	45	Mejora de la redacción. Aclaración del motivo de emplear los correspondientes tipos de absorción para los radionucleidos de interés.
4.1.7	47	Traslado a este apartado del párrafo en el que se justifica que no se incluyan en el documento la estimación de dosis a trabajadores (antes ese texto se encontraba en los apartados 4.2 y 4.5).
4.2.1	51	Descripción de los materiales a movilizar durante las actividades de restauración de la Era de Lixiviación Estática conforme al nuevo proyecto de restauración. Eliminación de la Barrera Final de Confinamiento como estructura que vaya a desmantelarse en la Fase I y, por tanto, como término fuente de emisión de partículas y gas radón. Mejora de la descripción del término fuente de la sección de Cambio de Ion.

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.2.2.1	53	Mejora de la redacción. Descripción de los materiales a movilizar durante las actividades de restauración de la Era de Lixiviación Estática. Inclusión de la Tabla resumen de movimiento general de materiales para la remodelación topográfica de la Era, lo que hace que a partir de este momento se cambie la numeración de las Tablas del documento. Inclusión de la Tabla con los valores de actividad específica de los radionucleidos de interés en las tortas de neutralización. Justificación de la elevada dispersión de los datos de concentración de Ra-226 en la Era de Lixiviación Estática obtenidos en las campañas de caracterización radiológica y justificación del uso de los valores estimados teóricamente de actividad específica de los radionucleidos de interés en el mineral marginal agotado, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Justificación, en orden a simplificar los cálculos necesarios, por la que se considera que todo el volumen de material a movilizar en la Era de Lixiviación Estática es el mineral marginal agotado de la lixiviación. Aclaración de que también se han realizado los cálculos, de forma análoga a los que se detallan en el documento, considerando que todo el material almacenado en la Era son tortas de neutralización para comprobar la aceptabilidad de la simplificación adoptada. Mejora de la redacción para aclarar cómo se realiza el cálculo de la Tasa de emisión de partículas para cada radionucleido de interés (TEP). Aclaración de que el parámetro PE (partículas emitidas por la maquinaría) es un parámetro calculado, mientras que el parámetro TE (tasa de emisión por acción de la maquinaria) es un valor bibliográfico, cuyo uso se justifica en el texto. Justificación también del dato empleado para el parámetro RM (rendimiento de la maquinaria). Todo ello conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Actualización de la cantidad de material a mover durante la restauración de la Era conforme a la nueva revisión del proyecto y justificación de las diferentes cantidades empleadas en las distintas Propuestas de Revisión del documento, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Identificación de una errata en la anterior Propuesta 2 de Revisión 0, ya que estaban intercambiados los volúmenes que se indicaban de tortas de neutralización y mineral marginal agotado. No obstante, esto no afectó a los cálculos realizados ya que la cantidad de material a mover era la suma de ambos materiales. Mejora de la redacción para el cálculo de la tasa de emisión de radón. Actualización de los valores de superficie inicial, final e intermedia de la Era de Lixiviación Estática conforme a la nueva revisión del proyecto.
4.2.2.2	63	Actualización de los datos de superficie total de playa del Dique de Estériles hasta 2019. Justificación, en orden a simplificar los cálculos necesarios, por la que se considera que las playas están constituidas únicamente por tailings, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01).

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.2.2.3 (apartados a -b)	69	Inclusión de la referencia al documento en el que se incluyen las especificaciones generales de desmantelamiento para las secciones de la Parcela de Proceso y los procedimientos de ejecución de los mismos. Asimismo, inclusión de la referencia al documento en el que se detallan las medidas de mitigación para el control de polvo. Todo ello conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Aclaración de que se emplea el mismo criterio para estimar las actividades específicas de los radionucleidos de interés en los términos fuente considerados. Justificación del uso de los resultados de caracterización radiológica de la Parcela de Proceso. Todo ello conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Actualización de los resultados de caracterización radiológica a fecha de diciembre de 2019. Actualización de los volúmenes de residuos considerados en las Tablas A.4-20 y A.4-22. Valoración de las actividades específicas de los radionucleidos de interés en los materiales residuales de la Parcela de Proceso que se van a depositar en el recinto de confinamiento, frente a las actividades específicas de los materiales depositados en la Era de Lixiviación Estática, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Eliminación de la Barrera Final de Confinamiento como estructura que vaya a desmantelarse en la Fase I y, por tanto, como término fuente de emisión de partículas y gas radón.
4.2.2.3.c	80	Aclaración de que el desmantelamiento de la Barrera Final de Confinamiento y la Balsa BA-ZZ-002 será acometido en Fase III.
4.2.2.3.d	82	Aclaración de que en el terreno de la Parcela de Proceso se han identificado, además de la zona anómala del terreno de implantación del espesador de cabecera de Lixiviación Dinámica, otra zona en la estribación sur de la Barrera Final de Confinamiento, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Inclusión de los resultados de la campaña de vigilancia adicional de caracterización radiológica realizada en el entorno de la Barrera Final de Confinamiento y de la zona de implantación del espesador de cabecera de Lixiviación Dinámica.
4.2.2.4	85	Mejora de la redacción. Actualización del volumen de material residual generado como consecuencia de las actividades de desmantelamiento de la sección de cambio de ion que será trasladado y depositado en el recinto de confinamiento.
4.2.3.1	87	Traslado del texto relativo a los parámetros de consumo de alimentos y tiempos de permanencia al apartado 4.2.3.5. Mejora de la redacción y del desarrollo de los cálculos a realizar para pasar de las "dosis MILDOS", obtenidas con dicho código de cálculo, a "dosis ICRP 60". Aclaración de que para el grupo de población "jóvenes", se emplea el mismo factor de transformación que el calculado para el grupo de población "niños". Todo ello conforme a los requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Inclusión del Anexo I con el informe justificativo para la obtención de los factores de transformación "dosis MILDOS" a "dosis ICRP 60". Aclaración de que, para los parámetros que no se mencionan en el documento, se emplean los valores que incluye por defecto el código de cálculo al considerarse suficientemente conservadores.

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.2.3.2	90	Actualización de los resultados de la Tabla que resume la superficie y tasa de emisión de partículas y radón desde la Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles. Aclaración del valor empleado en la composición de los tamaños de partícula que forman el término fuente, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01).
4.2.3.3	92	Corrección de errata en el sector de la rosa de vientos NE (no EN como aparecía).
4.2.3.4	94	Actualización de los datos meteorológicos a diciembre de 2019. Inclusión del archivo de la matriz Pasquill, en el formato de entrada que requiere el código MILDOS.
4.2.3.5	96	Traslado a este apartado del párrafo relativo a los parámetros de consumo de alimentos y tiempos de permanencia, que antes se encontraba en el apartado 4.2.3.1.
4.2.3.6	97	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de las dosis efectivas durante las actividades de desmantelamiento. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material a movilizar durante la restauración de la Era son tortas de neutralización.
4.2.4	100	Justificación por la que no se incluye la estimación del impacto radiológico a muy largo plazo. Aclaración de que el motivo por el que se obtuvieron dosis ligeramente más altas en dichos periodos en la Propuesta 1 de Revisión 0 del EIRA, en ningún caso obedece a la destrucción de la capa de cobertura. Todo ello conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Justificación de los valores empleados de superficie de las subplayas del Dique de Estériles una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de las dosis efectivas una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento.
4.3	107	Mejora de la redacción. Eliminación de la posibilidad de que las aguas procedentes de la limpieza o descontaminación de la sección de Cambio de Ion se eliminen por evaporación, conforme a los requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Mejora de la redacción para aclarar que, independientemente del origen de los efluentes radiactivos líquidos que se generen durante el desmantelamiento, todos se someterán al mismo tratamiento para su vertido al río Águeda, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01). Traslado del texto en el que se explica que para la estimación de dosis se considerarán los valores más desfavorables obtenidos para los parámetros de entrada y que las dosis serán evaluadas a 4000 m aguas abajo del vertido, al apartado 4.3.1.
4.3.1	109	Mejora de la redacción Traslado a este apartado del texto en el que se explica que para la estimación de dosis se considerarán los valores más desfavorables obtenidos para los parámetros de entrada y que las dosis serán evaluadas a 4000 m aguas abajo del vertido, que antes se encontraba en al apartado 4.3.
4.3.2.1	112	Actualización de los datos de caudal total vertido al río a 2019.

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.3.2.2	113	Actualización de los datos de caudal del río Águeda a 2019.
4.3.2.3	114	Actualización de los datos de composición isotópica en el vertido al río Águeda a 2019. Aclaración de por qué se consideran todos los isótopos del Uranio natural y de cómo se han calculado los valores de porcentaje de actividad específica empleados para cada uno de ellos, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01).
4.3.3	123	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de dosis debidas a efluentes radiactivos líquidos.
4.4	125	Mejora de la redacción. Justificación, en orden a simplificar los cálculos necesarios, por la que se considera que todo el volumen de material a movilizar en la Era de Lixiviación Estática es el mineral marginal agotado de la lixiviación. Aclaración de que también se han realizado los cálculos, de forma análoga a los que se detallan en el documento, considerando que todo el material almacenado en la Era son tortas de neutralización para comprobar la aceptabilidad de la simplificación adoptada.
4.4.1	127	Aclaración de que los Factores de Conversión a Dosis empleados para la evaluación a la exposición directa son los que recomienda el CD adjunto de la FGR 13.
4.4.2	128	Mejora de la redacción.
4.4.2.4	130	Actualización del dato de superficie final de la Era de Lixiviación Estática conforme a la nueva revisión del proyecto.
4.4.2.5	130	Mejora de la redacción para explicar cómo se calcula el valor de la tasa de erosión de la capa de cobertura una vez restaurada la Era de Lixiviación Estática. Actualización de los datos de velocidad del viento y precipitación a fecha de diciembre 2019.
4.4.2.6	135	Aclaración de que el código de cálculo requiere como parámetro de entrada la profundidad de un pozo con aspiración por bomba, si bien no se considera la hipótesis de que exista un pozo en el emplazamiento para el consumo de agua de bebida, por lo que se asigna el valor más bajo que permite el código.
4.4.2.8	135	Inclusión de los parámetros de ocupación. Aclaración de que el código RESRAD sólo incorpora por defecto los Factores de Conversión a Dosis para el grupo de población adulto.
4.4.3	137	Actualización de los resultados obtenidos para la evaluación de la contaminación en aguas subterráneas.
4.4.4	139	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de las dosis efectivas. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización.
4.4.5.1	140	Actualización del dato de superficie final de la Era de Lixiviación Estática conforme a la nueva revisión del proyecto y, por tanto, del dato del caudal de contaminación obtenido.
4.4.5.3	142	Mejora de la redacción y actualización de los resultados obtenidos para la composición isotópica del vertido.

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.4.6	143	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de las dosis efectivas. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización. Mejora de la redacción para la justificación de que las dosis efectivas calculadas se basan en estimaciones muy conservadoras y que no se considera una alternativa realista la liberación no restringida del emplazamiento, por lo que no se considera necesario analizar otras alternativas para evaluar este impacto.
4.5	145	Descripción de los materiales implicados en la restauración de la Era de Lixiviación Estática. Justificación, en orden a simplificar los cálculos necesarios, por la que se considera que todo el volumen de material a movilizar en la Era de Lixiviación Estática es el mineral marginal agotado de la lixiviación. Aclaración de que también se han realizado los cálculos, de forma análoga a los que se detallan en el documento, considerando que todo el material almacenado son tortas de neutralización para comprobar la aceptabilidad de la simplificación adoptada.
4.5.1	147	Aclaración de que los Factores de Conversión a Dosis empleados para la evaluación a la exposición directa son los que recomienda el CD adjunto de la FGR 13.
4.5.2	147	Mejora de la redacción.
4.5.2.3	148	Actualización del periodo de tiempo previsto de duración de las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática.
4.5.2.4	148	Actualización de los datos de superficie inicial, intermedia y final de la Era de Lixiviación Estática conforme a la nueva revisión del proyecto.
4.5.2.5	149	Actualización del periodo de tiempo previsto en el que se iniciará la construcción de la capa de cobertura y de los parámetros de velocidad de viento y precipitación a fecha de diciembre de 2019.
4.5.2.6	151	Actualización del periodo de tiempo previsto de duración de las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática.
4.5.3	151	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de la dosis efectiva. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización.
4.5.4	152	Mejora de la redacción.
4.5.4.4	153	Actualización del dato de superficie final de la Era de Lixiviación Estática conforme a la nueva revisión del proyecto.
4.5.4.5	154	Mejora de la redacción y actualización de los datos de velocidad del viento y precipitación a fecha de diciembre 2019.
4.5.5	157	Actualización de los resultados obtenidos para la estimación de la dosis efectiva. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización.
4.6	159	Corrección de las distancias a las que se realizará la estimación de dosis debido al accidente (vuelco de un dumper) durante la reconfiguración de la Era de Lixiviación estática, conforme a lo requerido en la PIA-V (CSN/C/DPR/QUE/19/01).

.../...

APARTADO	PÁGINA	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
4.6.1.1	161	Mejora de la redacción. Aclaración de por qué se consideran todos los isótopos del Uranio natural y los valores de porcentaje de actividad específica empleados para cada uno de ellos. Actualización de los resultados obtenidos.
4.6.1.2	165	Mejora de la redacción. Actualización de los resultados obtenidos en la estimación de dosis.
4.6.2	166	Justificación del conservadurismo de los cálculos al considerar que el dumper que sufre un vuelco por accidente está cargado con mineral marginal agotado de lixiviación estática. Aclaración de que también se han realizado los cálculos, de forma análoga a los que se detallan en el documento, considerando que todo el material transportado son tortas de neutralización.
4.6.2.2	169	Mejora de la redacción. Además, se indica el resultado obtenido considerando que todo el volumen de material transportado por el dumper que sufre el accidente (vuelco) son tortas de neutralización.
4.7	172	Mejora de la redacción.
4.7.1	174	Mejora de la redacción
4.7.1.1	176	Mejora de la redacción.
4.7.1.2	181	Actualización de las distancias aproximadas que se recogen en la Tabla A.4-63.
4.7.1.2.5	189	Inclusión de la posibilidad de analizar para la fauna acuática muestras de lucio, debido a las dificultades para conseguir muestras de las especies habituales en los últimos años por la proliferación de especies invasoras.
4.7.1.2.6	190	Mejora de la redacción.
4.7.1.2.7	191	Mejora de la redacción.
4.7.1.2.9	192	Mejora de la redacción.
4.7.2.1.10	193	Mejora de la redacción.
4.7.1.3	193	Actualización de la Tabla A.4.64 en lo que respecta al laboratorio responsable de la realización del análisis de Th-230 en aguas superficiales.
4.7.1.5	198	Inclusión de las determinaciones de la concentración integrada de radón mediante dosimetría pasiva que están concertadas con el Laboratorio de Radiactividad de la Universidad de Cantabria (LARUC).

ÍNDICE

4. ESTUDIO DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL 15

4.1. INTRODUCCIÓN 15

4.1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN 18

4.1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO 20

4.1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO 32

4.1.4. MATERIALES RADIACTIVOS PRESENTES EN LA INSTALACIÓN 33

4.1.5. PROCESOS QUE CONLLEVAN UNA POTENCIAL EMISIÓN DE MATERIAL RADIACTIVO: TÉRMINOS FUENTE 40

4.1.6. VÍAS DE EXPOSICIÓN Y FACTORES DE CONVERSIÓN A DOSIS 45

4.1.7. CRITERIOS RADIOLÓGICOS APLICABLES Y LÍMITES DE DOSIS 47

4.2. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EMISIONES A LA ATMÓSFERA 51

4.2.1 TÉRMINOS FUENTE 51

4.2.2 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 53

4.2.3 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE SIGNIFICATIVOS DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 87

4.2.4 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE SIGNIFICATIVOS FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 100

4.3. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EFLUENTES LÍQUIDOS 107

4.3.1. MÉTODO DE CÁLCULO: CÓDIGO DOEFLURA 109

4.3.2 PARÁMETROS DE ENTRADA 112

4.3.3. RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA Y DOSIS EQUIVALENTE A PIEL PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO 123

4.4. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 125

4.4.1. MÉTODO DE CÁLCULO 127

4.4.2 PARÁMETROS DE ENTRADA PARA LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS 128

4.4.3 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS 137

4.4.4 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO 139
4.4.5 PARÁMETROS DE ENTRADA PARA LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO 140
4.4.6 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO 143
4.5 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA RADIACIÓN DIRECTA 145
4.5.1 MÉTODO DE CÁLCULO 147
4.5.2 PARÁMETROS DE ENTRADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 147
4.5.3 ESTIMACIÓN DE LAS DOSIS RECIBIDAS POR EL INDIVIDUO CRÍTICO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 151
4.5.4 PARÁMETROS DE ENTRADA FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 152
4.5.5 ESTIMACIÓN DE LAS DOSIS RECIBIDAS POR EL INDIVIDUDO CRÍTICO FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO 157
4.6 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A ACCIDENTES PREVISIBLES 159
4.6.1 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA FUGA O DERRAME DE LÍQUIDO POR ROTURA DE TUBERÍA (EA-2) 160
4.6.2 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y/O RADÓN POR EL VUELCO ACCIDENTAL DE DUMPER DURANTE LA REMODELACIÓN DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (EA-5) 166
4.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL 172
4.7.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL PARA LA FASE I DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS 174
4.8 REFERENCIAS 200
4.9. ANEXOS 202
4.10. PLANOS 203

APÉNDICES:

APÉNDICE A.4-I: ÍNDICE GENERAL DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE (FASE I) DE LA PLANTA QUERCUS

Propuestas de Revisión 0 / Diciembre 2020

4. ESTUDIO DEL IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

4.1. INTRODUCCIÓN

La planta Quercus (también, y en adelante, la Planta o la Instalación) se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de Uranio mediante el tratamiento metalúrgico de los minerales de los yacimientos denominados Fe, D y Alameda de Gardón (provincia de Salamanca). Estuvo en funcionamiento desde la concesión de su autorización provisional de puesta en marcha (O.M de 27 de abril de 1993) hasta la declaración del cese definitivo de explotación (O.M. de 14 de julio de 2003), situación en la que se encuentra actualmente.

El 7 de julio de 2005 ENUSA presentó ante los organismos oficiales correspondientes la solicitud de autorización de desmantelamiento de la Instalación, cuya evaluación quedó en suspenso, a petición del Titular, a la vista de la evolución al alza de los precios del concentrado de Uranio en esas fechas, prolongándose la situación de cese definitivo hasta que se pudiera tomar una nueva decisión sobre el futuro de la Planta.

Después de diversas prórrogas, el Consejo de Seguridad Nuclear informó desfavorablemente de su continuación el 20 de septiembre de 2012. En consecuencia, la Dirección General de Política Energética y Minas denegó la ampliación de la prórroga de la suspensión temporal del proceso de licenciamiento del desmantelamiento el 30 de octubre de 2012, requiriendo al Titular la presentación, en un plazo de tres meses, de un programa con la planificación para la actualización del Plan de Desmantelamiento presentado en su día, manteniendo las condiciones de seguridad requeridas anteriormente y, en el plazo de un año, una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta.

Esta nueva solicitud se presentó el 30 de octubre de 2013. Mediante escrito de 10 de marzo de 2014, la citada Dirección General, a instancias del Consejo de Seguridad

Nuclear, de acuerdo al informe que este último le remitió con fecha 28 de febrero, procedió a la devolución de la documentación preceptiva que acompañaba la mencionada solicitud, requiriendo la remisión de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento en el plazo de seis meses desde la fecha de recepción del escrito (14 de marzo de 2014).

La entrada en vigor del R.D. 102/2014, de 21 de febrero, sobre la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, modificó parcialmente el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.I.N.R.) y, en particular, el artículo 37 de dicho Reglamento, relativo a las autorizaciones preceptivas para las instalaciones radiactivas de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, como es la Planta Quercus. Así, dicho Artículo establece, entre otros, que el desmantelamiento de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de residuos radiactivos se licenciará a través de un nuevo tipo de autorización (denominada "*autorización de desmantelamiento y cierre*", y posterior "*declaración de cierre*"); asimismo, establece que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica durante el desmantelamiento y cierre de la instalación y vigilancia posterior al cierre, incluyendo el alcance y contenido de la demostración o estudio de la seguridad en cada etapa, se regularán mediante Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear (artículo 12g del R.I.N.R. consolidado).

Teniendo en cuenta esto, y que el Consejo de Seguridad Nuclear transmitió con posterioridad a ENUSA que los aspectos concretos para revisar la documentación de apoyo a la solicitud de desmantelamiento deberían ser aclarados previamente en reuniones monográficas con su cuerpo técnico, no estando disponible, además, en esas fechas la citada Instrucción, y no habiéndose concretado el proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la Planta, ENUSA consideró necesario ampliar el plazo fijado para la presentación de la nueva solicitud de autorización del desmantelamiento con la documentación adecuada a los nuevos requerimientos. Por ello, el 10 de julio de 2014 se solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas la concesión de una prórroga adicional de un año (hasta el 14 de septiembre de 2015), para poder clarificar

la aplicación del nuevo R.D. 102/2014 y disponer, en tiempo, de las instrucciones, guías y evaluaciones previas del Consejo de Seguridad Nuclear, con el fin de presentar la nueva solicitud de desmantelamiento con los documentos reglamentarios revisados de acuerdo con todo ello. Esta prórroga fue aprobada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 septiembre de 2014, dando de plazo hasta el 14 de septiembre de 2015 para la presentación de la nueva solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (actividades de la primera fase de desmantelamiento).

En cumplimiento de lo requerido por esa Dirección General en sus escritos citados anteriormente, con fecha 11 de septiembre de 2015 se presentó la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio para la primera fase del mismo, denominada FASE I, según lo requerido en el Artículo 30 del R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el R.D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado). Una vez evaluada por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió varias Peticiones de Información Adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas[1], solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos. La nueva documentación, una vez revisada de acuerdo con ello y actualizada a la fecha de edición, se envió el 22 de diciembre de 2017, a excepción del Documento J) Estudio Económico del Proceso de desmantelamiento por considerar que no era relevante su actualización en aspectos técnicos, radiológicos o de seguridad.

[1] P.I.A.-I: Escrito CSN/C/DPR/17/65 de 23.04.17; P.I.A.-II: Escrito CSN/C/DPR/17/159 de 12.07.17; P.I.A.-III: Escrito CSN/C/DPR/17/232 de 30.10.17; y P.I.A.-IV: Escrito CSN/C/DPR/16/197 de 29.07.16.

La evaluación de los nuevos documentos por dicho Organismo dio lugar a otra petición de información, remitida en abril de 2019[2]. Para dar cumplimiento a lo requerido en ella, en lo referente a este documento, se ha procedido a revisarlo, constituyendo la Propuesta 3 de Revisión 0 del **DOCUMENTO A) ESTUDIO DE SEGURIDAD**, en concreto, del **DOCUMENTO A.4) ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL** para las actividades de desmantelamiento de la Fase I previstas para la planta Quercus, que incluyen las específicas del proceso de desmantelamiento propiamente dicho, así como las restantes que se lleven a cabo durante este periodo. Los datos incluidos se han actualizado a 31.12.19, por estar disponibles y aportar la información por años completos. Asimismo, se han modificado y actualizado otros aspectos conforme a la evolución de la instalación, y según cambios organizativos de la empresa, de normativa o instrucciones del CSN, etc., que se han producido respecto a la edición de diciembre de 2017. También se han corregido las erratas o errores detectados y, en su caso, mejorado la redacción de algún párrafo.

Los cambios más relevantes con respecto a la última Propuesta de Revisión se marcan con una línea vertical en el margen derecho de cada párrafo afectado (o del título en el caso de tablas y figuras cuyo contenido se haya modificado) para facilitar su identificación.

4.1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Planta Quercus se encuentra situada en la "Finca Capilla del Río" en el término municipal de Saelices el Chico, al oeste de la provincia de Salamanca. Las coordenadas geográficas que sirven como referencia del emplazamiento son las correspondientes a la estación fija EST.1 (B), usada para la vigilancia y control de la Barrera final de confinamiento y que no se verá afectada por las actividades de desmantelamiento. Se refieren al sistema geodésico ETRS89, proyección UTM (huso 29). Han sido revisadas

[2] P.I.A.-V: Escrito CSN/C/DPR/QUE/19/01 de 04.04.19.

recientemente durante la regularización de los distintos sistemas de coordenadas que han venido usándose históricamente en el Centro de trabajo, en el que se localiza la Instalación. Son las indicadas en la Tabla A.4-0, que incluye, también, sus equivalentes geográficos referidas al meridiano de Greenwich:

TABLA A.4-0: COORDENADAS DE REFERENCIA DE LA PLANTA QUERCUS

COORDENADAS U.T.M. (Sist. Geodésico Referencia ETRS-89) (Huso 29)		**COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GREENWICH)**	
UTM X	702.448,540	LONGITUD	6° 36' 22''
UTM Y	4.500.530,851	LATITUD	40° 37' 51''
ALTURA	673,465 (m.s.n.m.)		

El perímetro de la finca propiedad de ENUSA (21,2 km de longitud y aproximadamente 1650 ha de superficie) coincide con la Zona Protegida o Zona Bajo Control del Explotador, mientras que el perímetro de la Zona de Acceso Restringido (2,3 km y aproximadamente 34,4 ha), engloba todas las estructuras, sistemas y equipos que constituyen la planta de fabricación, situada en el área sureste de la finca, denominada Parcela de Proceso, de acuerdo con lo especificado en la Autorización de Construcción (Orden de 18 de junio de 1990, Condición 8ª del Anejo I).

La Parcela de Proceso incluye, entre otras, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado y está situada, aproximadamente, entre las cotas 670 y 681 (msnm), ocupando dichas instalaciones sólo una pequeña parte de la superficie total (unas 6 ha).

La Planta, según la mencionada Autorización de Construcción (Condición 2º del Anejo I), estaba compuesta por las siguientes secciones y estructuras principales:

- Trituración de Mineral
- Clasificación de Mineral
- Lixiviación Dinámica

- Lixiviación Estática
- Lavado en Contra-corriente
- Clarificación
- Extracción con Disolventes
- Precipitación y Caustificación
- Secado y Envasado de Concentrado
- Neutralización de Efluentes
- Dique de Almacenamiento de Estériles
- Barrera final de confinamiento

Asimismo, incluía la planta de Tratamiento de Aguas de Corta (sección TAC) de la planta Elefante, de acuerdo con la Autorización Provisional de puesta en Marcha concedida por Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 27 de abril de 1993[3]. Esta sección incluía una etapa de Cambió de Ion para la recuperación del uranio y una etapa de acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

En septiembre del año 2000 se puso en marcha la sección de tratamiento de aguas de dique (TAD) con equipos e infraestructuras de las secciones de lavado en contra-corriente y de neutralización, junto con otros equipos nuevos, para tratar los líquidos sobrenadantes del dique de estériles con un proceso que permitiera la eliminación del amoniaco contenido en ellos hasta concentraciones inferiores al límite impuesto en la Autorización de Vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

4.1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO

La nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la planta Quercus requiere, por la entrada en vigor del R.D. 102/2014, que se tramite como solicitud de autorización

[3] La parada de la planta Elefante se produjo en junio de 1993, coincidiendo con la puesta en marcha de la Planta Quercus en mayo de ese año. Se encuentra desmantelada y, desde el año 2006, en periodo de cumplimiento del desmantelamiento (vigilancia y control).

de "desmantelamiento y cierre", en lugar de "desmantelamiento y clausura", como se había considerado en las anteriores solicitudes.

El objetivo final que se persigue, en cualquier caso, es que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento, ejecutando sus respectivos programas de vigilancia y control.

La existencia de drenajes ácidos en mina, afectando a la calidad de las aguas, condiciona el desmantelamiento de la Planta Quercus. Si bien, inicialmente, se había previsto realizarlo de forma completa, en una fase, al ser necesario mantener operativa la mayor parte de la infraestructura de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas, hasta que la calidad de las mismas permita su derivación directa a cauces públicos, el proceso de desmantelamiento se abordará en varias fases.

Según lo indicado en el artículo 32 del R.I.N.R., cada una de ellas incluirá el planteamiento general de la totalidad del mismo, delimitando las fases contempladas con el alcance de cada una, que será detallado para la fase cuya autorización se solicite y más general para las siguientes, de acuerdo a la información disponible en el momento, así como la descripción del estado previsto de la Instalación durante y después del desarrollo de las mismas. Así, para la ejecución de cada fase sucesiva, se presentará una nueva solicitud de autorización con carácter previo.

Durante las distintas fases coexistirán las actividades ligadas al proceso de desmantelamiento propiamente dicho con las de gestión de aguas y otras asociadas, así como las derivadas de la vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras e instalaciones existentes sometidas a control regulador. El proceso es dinámico, pues, dependiendo de los estudios y de los resultados de las actuaciones que se vayan

efectuando, podrían replantearse las mismas. Se justificarán las posibles alternativas que, en principio, se prevean y afecten a la Fase I, detallándose en los documentos correspondientes.

Las principales estructuras e instalaciones componentes de la Planta afectadas por el desmantelamiento son las siguientes:

- Parcela de Proceso, con las instalaciones industriales, Barrera Final de Confinamiento y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.
- Dique de estériles.
- Planta TAC de tratamiento de aguas, incluida la antigua sección de Cambio de ion.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV).

En principio, se prevén las siguientes fases para abordar el desmantelamiento de la Planta:

1) <u>Fase I</u>:

Incluye el desmantelamiento de las siguientes instalaciones y estructuras:

- Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso, y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Equipos interiores y exteriores de la antigua sección de Cambio de Ion.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.

Genéricamente, las principales actividades previstas son:

- Demolición, desmontaje, descontaminación, manipulación, transporte y retirada de materiales de las instalaciones industriales de proceso.
- Construcción del recinto de confinamiento de dichos materiales, estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Extendido y acondicionamiento de la era de lixiviación estática.
- Gestión de aguas (recogida, almacenamiento, tratamiento y vertido) y de residuos radiactivos secundarios (disposición).
- Rehabilitación de la zona de la Parcela de Proceso afectada por las actividades de esta fase.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera Final de Confinamiento y otras estructuras e instalaciones remanentes.

Debe señalarse que en la Fase I no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica para su gestión por vías convencionales.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas de desmantelamiento son las siguientes:

- Recinto de confinamiento:

  - Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
  - Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas,

estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.

- Sellado y acondicionamiento final.

- Parcela de Proceso:

  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de las instalaciones industriales de proceso (equipos, estructuras, etc.).
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal, bien sea como residuos radiactivos (si proceden de ZRR) o como residuos convencionales (si proceden de ZRC).
  - Transporte y depósito de dichos materiales en el recinto de confinamiento. (Los equipos que presenten baja actividad radiológica, y sean de interés, podrán ser descontaminados para su reutilización posterior dentro o fuera de la Instalación. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente, previo a su salida se deberá garantizar que se trata de un material no impactado, siguiendo los procedimientos específicos establecidos para este proceso).
  - Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el Recinto de Confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.

- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados y transporte y depósito en la Era de lixiviación, en el Dique de estériles y/o en el Recinto de Confinamiento.
- Relleno de zonas topográficas deprimidas (por el desmantelamiento de balsas, retirada de componentes, etc.) con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.
- Cubrimiento de las zonas de implantación de las instalaciones desmanteladas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y revegetación.

- <u>Sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas</u>:

  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, de los equipos y materiales afectados.
  - Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
  - Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
  - Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

- <u>Era de lixiviación estática</u>:

  - Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.

- Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
- Cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
- Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
- Revegetación.

Permanecerán sin desmantelar, y plenamente operativos, las siguientes estructuras de la Planta, además de los edificios (oficinas, almacenes, laboratorios, etc.) e infraestructuras convencionales (subestaciones eléctricas, sistemas contraincendios, etc.) que den soporte a las actividades a desarrollar:

- Dique de estériles.
- Barrera final de confinamiento[4].
- Sección de acondicionamiento de efluentes de la planta TAC.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV) y otras para diferentes usos (contraincendios, captación y distribución de agua de río, control de vertido) ubicadas en la Parcela de proceso.

Paralelamente, se desarrollarán las actuaciones encaminadas a la remediación de los drenajes ácidos en mina, mediante la aplicación de suelos artificiales (tecnosoles), como principal actuación por los resultados previstos que ofrece, junto con otras que se consideren apropiadas.

[4] La razón por la que esta estructura se mantiene operativa hasta la Fase III es que podría utilizarse, sólo como último recurso y de modo excepcional, para almacenar temporalmente aguas procedentes del Dique de estériles, si hubiera peligro inminente de rebose y descarga accidental al río, por una subida de su nivel de embalse como consecuencia de situaciones extraordinarias (como, por ejemplo, condiciones meteorológicas adversas).

Cuando finalice esta primera Fase se presentará a los organismos competentes:

- La documentación *as built* final de obra de la Fase I.
- La solicitud de autorización de la siguiente fase de desmantelamiento y cierre (Fase II), con las Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma y la Propuesta del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I.

2) <u>Fase II</u>:

Esta fase puede considerarse, realmente, una "interfase", por abarcar el periodo comprendido entre las dos fases con actividades propias de desmantelamiento (Fases I y III, de desmantelamiento activo). Dará comienzo, tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y estructuras incluidas en la Fase I anterior, una vez sea aprobada, y concluirá cuando, después de que se haya conseguido que la calidad de las aguas generadas en el emplazamiento permita su descarga directa a cauces públicos, se obtenga la autorización para iniciar la Fase III. Incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras desmanteladas de la Fase I.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique, Barrera Final de Confinamiento y otras estructuras remanentes.
- Rehabilitación pendiente, en su caso, del emplazamiento afectado por las actividades de desmantelamiento de la Fase I.
- Gestión de aguas y de los residuos radiactivos secundarios.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) <u>Estructuras desmanteladas en la Fase I</u>: vigilancia y control, con la comprobación del cumplimiento de los objetivos estructurales y radiológicos fijados.

b) Estructuras, instalaciones y sistemas remanentes: vigilancia, control, mantenimiento y cumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento que apliquen en cada caso a los sistemas de seguridad remanentes (Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y sistema de efluentes líquidos, principalmente).

c) Aguas: eliminación por tratamiento fisicoquímico de los drenajes ácidos de mina y aguas de escorrentía y filtración almacenados en las estructuras principales, en la planta TAC y gestión de los lodos neutralizados, que se enviarán y depositarán en el Dique de estériles.

En paralelo continuarán las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, principalmente, mediante la aplicación de tecnosoles.

Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas generadas en el emplazamiento para que puedan derivarse directamente a cauces públicos, se presentará la solicitud de autorización de la Fase III para abordar las últimas estructuras e instalaciones remanentes, con la documentación preceptiva (Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma).

3) Fase III:

Las actividades de desmantelamiento afectarán a las estructuras remanentes no desmanteladas e incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras adaptados al avance del desmantelamiento.
- Desmantelamiento de las estructuras e instalaciones remanentes y gestión de los residuos radiactivos generados:
    - Acondicionamiento del Dique de estériles como estructura para la disposición final de residuos radiactivos.

- Construcción de un recinto para albergar los materiales residuales generados y estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Acondicionamiento de la Barrera final de confinamiento.
- Desmantelamiento de la planta TAC de tratamiento de aguas.
- Desmantelamiento de las tuberías de gestión de aguas.
- Desmontaje y retirada de las balsas de gran capacidad (BAC y BRV) y de otras balsas remanentes (por ejemplo, la balsa ZZ, las balsas de control de vertido…) y posterior acondicionamiento y rehabilitación de las zonas de implantación.

- Gestión de los residuos radiactivos secundarios generados, en su caso.
- Vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras desmanteladas.
- Verificación final de estado del emplazamiento y condiciones radiológicas finales de las áreas con restricción de uso y de las que pudieran liberarse, total o parcialmente, tras la declaración de cierre.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) <u>Sección de acondicionamiento de efluentes TAC</u>:

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
- Desmontaje de las instalaciones.
- Desclasificación, en su caso, de equipos y materiales.
- Corte, troceado, achatarramiento y prensado de equipos resultantes del proceso.
- Transporte y depósito, en su caso, en un nuevo recinto de confinamiento de equipos y materiales residuales. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente, previa a su salida se deberá garantizar que se trata de un material no impactado,

siguiendo los procedimientos específicos establecidos para este proceso.

- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos en el Dique de estériles o en recinto de confinamiento construido al efecto.
- Limpieza y/o retirada suelos contaminados, transporte y depósito en destino final.
- Acondicionamiento de la zona afectada: cubrimiento con material detrítico y revegetación.

b) Recinto de confinamiento:

- Construcción en un emplazamiento seleccionado (zona próxima a la planta TAC, Dique de estériles...).
- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de los equipos, componentes, piezas, etc. de la planta TAC, así como de las tuberías y balsas de gestión de aguas y de los suelos procedentes de la limpieza de las zonas afectadas.
- Acondicionamiento final según ubicación: cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, revegetación, etc.

c) Balsas BAC y BRV de gran capacidad y otras balsas remanentes:

- Desmontaje de tuberías, pasarelas, plataformas, etc. y transporte y depósito en el recinto de confinamiento.
- Limpieza y retirada de las láminas PEHD o de las costras salinas formadas en su interior.

- Transporte y depósito de los materiales retirados en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de las superficies de las zonas de implantación afectadas: cubrimiento, en su caso, con material detrítico. Las balsas de menor capacidad, según su utilización y estado final, podrían dejarse para depósito y aprovechamiento de aguas limpias de la finca.
- Revegetación.

d) Dique de estériles:

- Acondicionamiento como estructura para la disposición final de los residuos radiactivos depositados en el mismo, que conllevará las actuaciones que sean necesarias según el estado final del Dique, los materiales almacenados y la alternativa seleccionada para la clausura del Dique.

e) Barrera final de confinamiento:

- Excavación para permitir la evacuación de las aguas de escorrentía de la cuenca de la Parcela de Proceso y evitar embalses no deseados, desmantelando la balsa ZZ (retirada de la lona y suelos afectados, relleno con material detrítico y revegetación).

Cuando finalicen los trabajos se presentará la documentación *as built* de final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento del desmantelamiento, que integrará en un único Programa los correspondientes a todas las Fases.

En el cronograma siguiente se observa el desarrollo inicialmente previsto de las actividades genéricas de desmantelamiento y cierre, incluyendo el proceso de

licenciamiento (iniciado con la presentación de la nueva solicitud de autorización en septiembre de 2015) y que abarca, por tanto, las etapas de cese definitivo de explotación, fases del desmantelamiento, periodos de cumplimiento del desmantelamiento, declaración de cierre y vigilancia institucional.

ETAPAS / ACTIVIDADES	Cese definitivo de Explotación	Desmantelamiento				Cierre	Vigilancia institucional
		Fase I	Fase II	Fase III	Periodo de cumplimiento global		
			Periodo de cumplimiento Fase I				
Vigilancia, control y mantenimiento de estructuras							
Gestión para eliminación de aguas (tratamiento químico y evaporación natural)							
Actuaciones para remediación de drenajes ácidos (aplicación de tecnosoles, obras y otras)							
Desmantelamiento de instalaciones (diferentes en cada fase)							
Programa de vigilancia y control del desmantelamiento			(1)		(2)		
Declaración de cierre							
Programa de vigilancia y control a largo plazo							

(1) Correspondiente a las estructuras desmanteladas en la Fase I.

(2) Correspondiente a la totalidad del desmantelamiento de la planta Quercus (Fases I, II y III)

4.1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, los documentos que se presentan en apoyo de la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus, son los siguientes:

- **Documento A: ESTUDIO DE SEGURIDAD**
  - A.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO
  - A.2 PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO
  - A.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD
  - A.4 ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL

- **Documento B: REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento C: ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento D: PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR**
- **Documento E: MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**
- **Documento F: MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**
- **Documento G: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS**
- **Documento H: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES**[5]
- **Documento I: PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**
- **Documento J: ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO**

En el Apéndice de este documento se incluye el índice de todos ellos[6], conforme a las instrucciones transmitidas por el Consejo de Seguridad Nuclear en los escritos y las reuniones que se han celebrado entre los años 2014 y 2020 sobre las implicaciones y alcance del desmantelamiento de la planta y la documentación de apoyo a la solicitud de autorización.

4.1.4. MATERIALES RADIACTIVOS PRESENTES EN LA INSTALACIÓN

Durante la etapa productiva de la planta Quercus el material radiactivo manipulado era el mineral de Uranio, que se extraía de los yacimientos Fe y D situados dentro de la zona Protegida o zona Bajo Control del Explotador, y era transformado mediante un tratamiento hidrometalúrgico hasta dar lugar al producto final (concentrado de Uranio o yellow cake).

[5] La Propuesta 1 de Revisión 0 del **Documento H) PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES** se presentó en septiembre de 2015 sin un desarrollo concreto, dado que no se contemplaba la desclasificación generalizada de materiales residuales con bajo contenido radiactivo como vía de gestión. Comoquiera que en la Fase I se ha descartado de forma definitiva esta opción, de acuerdo con lo indicado por el Consejo de Seguridad Nuclear (correo electrónico de 16.10.15), en la revisión de los documentos enviados en diciembre de 2017, ya no se incluyó. Por esta misma razón, en la presente edición tampoco se incluye.

[6] Para el **Documento I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO** el índice será provisional, ya que la nueva Propuesta 3 de Revisión 0 de este documento se emitirá posteriormente (previsiblemente en marzo de 2021), una vez consensuado con el CSN el contenido mínimo que debe tener para la obtención de la autorización de desmantelamiento y cierre.

El arranque del mineral se realizaba por voladura, siendo el material arrancado recogido y cargado con palas y trasladado mediante camiones hacia arcos radiométricos donde, si el material superaba la ley de corte, era enviado a la planta de tratamiento y, en caso contrario, era considerado estéril y enviado a las escombreras de mina. El tratamiento del mineral en la planta Quercus comenzaba con una etapa de trituración hasta obtener un producto con un tamaño inferior a 100 mm que se depositaba en el parque de almacenamiento de mineral para, posteriormente, ser sometido a una clasificación por vía húmeda que permitía obtener tres fracciones granulométricas del mineral (cortes granulométricos de 10 y 1 mm) que eran sometidas a un tratamiento diferenciado, por su desigual contenido en Uranio:

- La fracción gruesa, de tamaño de grano comprendido entre 100 y 10 mm y con un contenido de U_3O_8 inferior a 150 ppm (inferior a la ley de corte), era enviada directamente a una escombrera de mina como estéril.

- La fracción intermedia, de tamaños comprendidos entre 10 y 1 mm y con un contenido de U_3O_8 de 400 – 500 ppm, no rentabilizaba un proceso de degradación de tamaños y posterior tratamiento de lixiviación dinámica, por lo que se sometía a lixiviación ácida en era (lixiviación estática) mediante riego de soluciones acuosas de ácido sulfúrico.

- La fracción fina, que contenía los tamaños inferiores a 1 mm y cuya ley en U_3O_8 era de 2500 – 3000 ppm, se trataba mediante lixiviación ácida en tanques agitados (lixiviación dinámica) y posterior separación sólido-liquido por decantación en una etapa de lavado en contracorriente.

Los líquidos fértiles procedentes de las dos etapas de lixiviación (estática y dinámica), eran sometidos a continuación en las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso a las siguientes etapas:

a) Filtración y clarificación,
b) Concentración de Uranio por extracción con disolventes orgánicos y posterior reextracción,
c) Precipitación del concentrado sólido,
d) Secado del concentrado húmedo,
e) Envasado del producto final: concentrado de Uranio sólido y seco con una ley del 85 % en U_3O_8, aproximadamente.

Por otra parte, también se realizaban, entre otras, las siguientes operaciones complementarias:

- Tratamiento y acondicionamiento de las aguas de corta en la planta de Tratamiento de Aguas de Corta (TAC), donde primeramente se recuperaba el Uranio mediante una etapa de intercambio iónico (sección Cambio de Ion) y a continuación se acondicionaban los líquidos estériles para su vertido controlado a cauces públicos.
- Neutralización y acondicionamiento, con lechada de cal, de los efluentes estériles de las etapas de lavado en contracorriente y de extracción para el posterior envío de esas soluciones y pulpas neutralizadas al Dique de Estériles.
- Almacenamiento en el Dique de Estériles de los materiales residuales y, particularmente, de la pulpa residual del proceso de lixiviación dinámica, donde decantaba produciéndose el "hundimiento" de la fracción sólida de los lodos (tailings) y sobrenadando su fase acuosa.
- Confinamiento de líquidos de proceso (en caso de descarga accidental), mediante la Barrera Final de Confinamiento.

Desde el año 2003 la planta Quercus se encuentra en situación de Cese Definitivo de Explotación con motivo de la finalización de las actividades de producción de concentrados de Uranio en el año 2002.

Actualmente, las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso no contienen ya soluciones de proceso gracias al vaciado y limpieza de los circuitos realizados tras la parada de las actividades productivas. Únicamente es previsible encontrar costras o precipitados de restos de producto con contenidos variables de uranio, y/o de otros radionucleidos de sus series radiactivas naturales, en puntos localizados en el interior de equipos cuya eliminación total no ha podido conseguirse; por ejemplo, conductos del sistema de captación de polvo y componentes del sistema de desmuestre de la sección de envasado, filtros de arena de la sección de clarificación, etc. Por otra parte, cabe destacar que los equipos tipo depósitos, espesadores, cajas de bombas, etc. se mantienen llenos de agua para así apantallar las radiaciones emitidas desde los engomados, en los que el Ra-226 presente en las soluciones de proceso tiende a fijarse.

Por su parte, la planta TAC, a excepción de la Sección de Cambio de Ion que se encuentra parada, está plenamente operativa para el tratamiento y acondicionamiento de las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento (drenajes ácidos), tanto procedentes de la planta Quercus, como de las estructuras desmanteladas de la planta Elefante o restauradas de las Explotaciones Mineras. Asimismo, está operativa desde finales del año 2000 la planta TAD, que se puso en marcha para el acondicionamiento de los efluentes líquidos del Proceso Químico almacenados en el Dique de estériles, caracterizados por su alto contenido de amoniaco; una vez eliminados completamente en el año 2010, ha funcionado paralelamente a la sección TAC para el tratamiento de las aguas ácidas recogidas en las instalaciones.

El Dique de Estériles alberga los residuos del proceso mineralúrgico del tratamiento de minerales ricos generados durante la etapa operativa de la Planta (tailings), como se ha indicado, así como parte de las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de aguas. Igualmente, sirve como embalse de recogida de las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento.

Por último, la Era de Lixiviación Estática constituye un apilamiento de minerales marginales agotados. Además, en su tongada superior están almacenados diversos materiales residuales (equipos, estructuras, etc.) procedentes del desmontaje de las secciones de trituración y clasificación, realizado durante el primer semestre de 2005. Asimismo, desde mayo de 2005 y hasta junio de 2019 se han depositado en ella la mayor parte de las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de aguas de la Instalación.

En conclusión, la sustancia radiactiva presente en los materiales que se manipularán durante las actividades de la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus será la misma que durante la fase operativa, esto es, Uranio natural, constituido por los isótopos U-238, U-235 y U-234.

Los isótopos U-238 y U-235 son los radionucleidos progenitores de series radiactivas naturales, mientras que el U-234 es un producto de desintegración de la serie del U-238, tal y como puede observarse en la Tabla A.4-1:

TABLA A.4-1: SERIES DESINTEGRACIÓN RADIACTIVA DEL U-238 Y U-235

SERIE DEL U-238			SERIE DEL U-235		
ISÓTOPO	**PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN**	**EMISIÓN(*)**	**ISÓTOPO**	**PERIODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN**	**EMISIÓN(*)**
U-238	$4{,}47.10^{9}$ años	alfa	**U-235**	$7{,}04.10^{8}$ años	alfa
Th-234	24,10 días	beta	Th-231	25,52 horas	beta
Pa-234m	1,17 minutos	beta	Pa-231	$7{,}28.10^{4}$ años	alfa
U-234	$2{,}44.10^{5}$ años	alfa	Ac-227	21,77 años	beta
Th-230	$7{,}70.10^{4}$ años	alfa	Th-227	18,72 días	alfa
Ra-226	$1{,}60.10^{3}$ años	alfa	Ra-223	11,43 días	alfa
Rn-222	3,82 días	alfa	Rn-219	3,96 segundos	alfa
Po-218	3,05 minutos	alfa	Po-215	778 microsegundos	alfa
Pb-214	26,80 minutos	beta	Pb-211	36,10 minutos	beta
Bi-214	19,90 minutos	beta	Bi-211	2,13 minutos	alfa
Po-214	164 microsegundos	alfa	Tl-207	4,77 minutos	beta
Pb-210	22,26 años	beta	Pb-207	Estable	-
Bi-210	5,01 días	beta			
Po-210	138 días	alfa			
Pb-206	Estable	-			

(*) Además hay que considerar las emisiones gamma. Sólo se muestra el esquema de desintegración más probable.

En el mineral que se procesaba en la Planta durante la etapa productiva el Uranio se encontraba, pues, asociado a sus descendientes, modificándose su contenido y proporción a lo largo del proceso. En condiciones de equilibrio secular, los descendientes del U-238 y U-235 tienen la misma actividad que los padres de la cadena.

En la Tabla A.4-2 se muestran la actividad y composición isotópica del Uranio natural, además de las características más significativas de cada isótopo.

TABLA A.4-2: ACTIVIDAD Y COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL URANIO NATURAL

PARÁMETRO	U-234	U-235	U-238
Periodo de semidesintegración (años)	2,44E+05	7,04E+08	4,47E+09
Constante de desintegración del isótopo i (s^{-1})	9,00E-14	3,12E-17	4,92E-18
Número de átomos del isótopo i	2,57E+21	2,56E+21	2,53E+21
Porcentaje del isótopo i en el Uranio natural (%)	0,0054	0,711	99,28
Relación de Uranio contenido en el U_3O_8 [U/U_3O_8]	0,846	0,846	0,848
Actividad específica (isótopo puro) (Bq/g)	2,32E+08	8,00E+04	1,25E+04
Actividad específica en 1 g U_{nat} (Bq/g U)	1,25E+04	5,69E+02	1,24E+04

Considerando la actividad específica de cada isótopo en el Uranio natural y que la serie del U-238 tiene 14 descendientes (8 emisores alfa y 6 emisores beta), mientras que el isótopo U-235 tiene 11 descendientes (7 emisores alfa y 4 emisores beta), puede deducirse, tal y como se observa en la Tabla A.4-3, que la contribución de este último y su serie puede considerarse despreciable dado que es inferior al 5 %.

TABLA A.4-3: CONTRIBUCIÓN A LA ACTIVIDAD EN 1 g DE URANIO NATURAL DEBIDA A LOS ISÓTOPOS U-238 Y U-235

PARÁMETRO	U-235	U-238	TOTAL
Actividad ALFA (Bq)	3,98E+03	9,89E+04	1,03E+05
Actividad BETA (Bq)	2,27E+03	7,42E+04	7,64E+04
% emisiones ALFA	3,9	96,1	100
% emisiones BETA	3,0	97,0	100

De esta forma, en los cálculos que siguen, se considerarán únicamente los isótopos más representativos de la cadena de desintegración del U-238, esto es, U-238, U-234, Th-230, Ra-226, Pb-210 y el gas Rn-222 (producido a partir de la desintegración del Ra-226) y sus descendientes de vida corta. Otros radionucleidos se contabilizan implícitamente bajo la

suposición de condiciones de equilibrio secular en los propios códigos de cálculo empleados para la estimación de las dosis recibidas.

4.1.5. PROCESOS QUE CONLLEVAN UNA POTENCIAL EMISIÓN DE MATERIAL RADIACTIVO: TÉRMINOS FUENTE

La evaluación del impacto radiológico se realizará para las actividades de la Fase I del desmantelamiento y cierre de la planta Quercus y una vez finalizadas las mismas. Así, en función de las actividades que se desarrollen, resumidas en el apartado 4.1.2 del presente documento, se establecen diferentes "términos fuente", definidos como los lugares o procesos en los que se produce emisión de material radiactivo.

DURANTE LA ETAPA PRODUCTIVA DE LA PLANTA QUERCUS, los términos fuente considerados eran, por un lado, los sistemas de captación de polvo de las secciones de Trituración, Secado y Envasado, desde donde se producían emisiones debidas a efluentes gaseosos y, por otra parte, el vertido de los efluentes líquidos al río Águeda.

EN LA FASE DE CESE DEFINITIVO DE EXPLOTACIÓN, tras la parada de las actividades productivas, se mantiene el vertido de los efluentes líquidos al río Águeda, pero no se producen emisiones a través de los sistemas de captación de polvo, por lo que no se incluyen en las estimaciones de dosis al público realizadas periódicamente. No obstante, sí se considera el impacto radiológico debido a los efluentes gaseosos generados por las fuentes extensas de la planta Quercus, esto es: la Era de Lixiviación Estática, desde donde se producen emisiones radiactivas al aire debidas a la dispersión de partículas de mineral marginal agotado, y el Dique de Estériles, desde donde se producen emisiones al aire de partículas de estériles de proceso en las denominadas playas formadas en el embalse del Dique de Estériles[7]. Asimismo, también se considera la exhalación de gas radón originado en ambas estructuras por la desintegración del Ra-226 presente en esos materiales.

[7] Afloramientos en superficie de los lodos depositados en el vaso del Dique de Estériles (tailings y lodos de acondicionamiento de efluentes), cuya extensión depende del nivel de agua en cada momento,

En vista de lo anterior y teniendo en cuenta las actividades que se van a desarrollar en la Instalación, DURANTE LA FASE I DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS se considerarán como términos fuente:

- La **Era de Lixiviación Estática**: debido a que constituye una fuente de emisión de partículas y gas radón y una fuente de exposición a la radiación directa, como consecuencia de las actividades de movimiento de tierras que se efectúen para su remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización en ella almacenadas, cubriendo el área ocupada por el Recinto de Confinamiento.

- El **Dique de Estériles**: dado que constituye una fuente de emisión de partículas y gas radón desde los estériles de proceso que forman las denominadas playas en el embalse del Dique.

- La **Parcela de Proceso** (incluyendo las instalaciones industriales y la sección TAD de tratamiento de aguas): constituye una fuente potencial de emisión de partículas y gas radón debido a las siguientes operaciones de desmantelamiento:

    a) Desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de los equipos y materiales de las instalaciones industriales.
    b) Transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de los equipos procedentes de la planta Lobo-G almacenados actualmente en la Parcela de Proceso.
    c) Demolición de la obra civil hasta cota cero. Transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el Recinto de Confinamiento o, en caso necesario, en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.

aunque, por la disposición de los tailings sobre el espaldón del Dique, las playas de estos materiales son las que más afloran ante la bajada del nivel de agua en el embalse.

d) Vaciado/limpieza, relleno y restauración de las balsas a desmantelar con material detrítico hasta alcanzar cota cero.

e) Retirada de suelos contaminados de la Parcela de Proceso. Transporte y depósito de los mismos en la Era de lixiviación, en su mayor parte, y en el Recinto de Confinamiento y/o, en caso necesario, en el Dique de estériles.

- La **sección de Cambio de Ion** de la planta TAC de tratamiento de aguas: constituye una fuente potencial de emisión de partículas y, en menor medida, de gas radón debido a las operaciones de desmontaje de sus equipos y materiales, así como el debido a las operaciones de transporte y depósito de estos materiales en el Recinto de Confinamiento. No obstante, está previsto trasladar los principales equipos que constituyen la sección (columnas de intercambio iónico) sin ningún tipo de troceado o vaciado de los materiales granulares que contienen. Por otra parte, dado que la sección TAC continuará operativa, no se demolerá la nave en la que se ubican los equipos y tampoco se realizarán trabajos de restauración de suelos.

- El **sistema de evacuación de efluentes líquidos** al río Águeda, como consecuencia del vertido de efluentes líquidos durante las actividades de desmantelamiento. Cabe destacar que los principales flujos que originan los efluentes líquidos provienen de las aguas de escorrentía e infiltración que se recogen en el emplazamiento (no solo de la planta Quercus, sino también de las explotaciones mineras, en periodo de vigilancia y control de la restauración, y de la planta Elefante, en periodo de vigilancia y control de cumplimiento del desmantelamiento) y que no tienen la calidad química y/o radiológica requerida para ser derivadas directamente a cauces públicos. A ellos habrá que añadir, durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I, la gestión de las aguas procedentes del vaciado de equipos que durante la fase de Cese Definitivo de Explotación se han mantenido llenos de agua para conseguir mejores condiciones radiológicas y evitar su deterioro (reactores, depósitos, espesadores, balsas, cajas

de bombas, etc.); así como de las aguas procedentes del lavado y limpieza o descontaminación de las instalaciones industriales. En cualquier caso, independientemente del origen de los efluentes líquidos, todos se tratarán de la misma forma en las secciones de acondicionamiento y no habrá diferencia en la calidad radiológica de los efluentes tratados, que deberán satisfacer las Especificaciones de Funcionamiento 9.2 y 9.3 correspondientes.

Además, también se evalúan los **escenarios accidentales** (EA) que pueden dar lugar a un potencial impacto radiológico y que se han considerado significativos en el análisis de seguridad realizado, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD**, que acompaña la presente solicitud, y que son:

- **EA-2: Fuga o derrame de líquido por rotura de tubería**: se considera la rotura de la tubería de trasvase de las aguas de la denominada "balsa de tormentas" (antigua caldera del hueco de mina denominado Fe-1) hasta la balsa de almacenamiento de aguas de corta (balsa BAC), ya que podría provocar la afectación del río Águeda a su paso por el emplazamiento. Así, se evaluará su impacto considerando como vía de exposición la ingestión de agua de bebida contaminada del río Águeda en un intervalo temporal de 5 días.

- **EA-5: Accidente (vuelco de un dumper) durante la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática**: se considera que este escenario generaría, de forma casi instantánea, una nube de polvo conteniendo partículas radiactivas, por lo que se evaluará el impacto considerando como vía de exposición su inhalación por un miembro del público situado en el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento (ESE), es decir, a una distancia de aproximadamente 2.000 m desde donde tiene lugar el accidente (Era de Lixiviación Estática), y a la distancia más próxima al límite del emplazamiento desde donde tiene lugar el accidente, es decir, a una distancia aproximada de 700 m.

Una vez FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I DE LA PLANTA QUERCUS se considerarán como términos fuente:

- El **Dique de Estériles**: dado que no es objeto de restauración en la Fase I de desmantelamiento, sigue constituyendo una fuente de emisión de partículas y gas radón desde los estériles de proceso que forman las denominadas playas del embalse del Dique, por lo que se evaluará su impacto debido a emisiones a la atmósfera.

- El **sistema de evacuación de efluentes líquidos** al río Águeda, como consecuencia del vertido de los efluentes líquidos provenientes de las aguas de escorrentía e infiltración que se recogen en el emplazamiento (no solo de la planta Quercus, sino también de las Explotaciones Mineras restauradas y de la planta Elefante desmantelada) y que no tienen la calidad química y/o radiológica requerida para ser derivadas directamente a cauces públicos.

Así pues, los emplazamientos de la Era de Lixiviación Estática y de la Parcela de Proceso habrán quedado restaurados y no se considerarán ya como términos fuente. No obstante, con objeto de conocer la situación final de la **Era de Lixiviación Estática restaurada**, cubierta por una multicapa de protección radiológica y medioambiental, se evaluará el impacto debido a la radiación directa desde este término, así como el impacto que tendría una posible lixiviación de los radionucleidos contenidos en los materiales almacenados en la Era que provocase la contaminación de las aguas subterráneas. En lo que respecta a la **sección de Cambio de Ion**, una vez desmantelados sus equipos, tampoco constituirá ya un término fuente de partículas o gas radón. Cabe señalar que los terrenos de implantación de esta sección no se restaurarán en esta Fase, ya que, por una parte, continuará en operación la sección de acondicionamiento de efluentes (TAC) y, por otra, la nave en la que se ubican los equipos de la etapa de intercambio iónico seguirá utilizándose para albergar la sala de control, los aseos del personal, etc.

En todo caso, una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento de la Fase I, se realizarán los Cálculos de dosis a público debidas a los efluentes de la planta Quercus que se establezcan conforme a las Especificaciones de Funcionamiento, que tendrán en cuenta los términos fuente asociados a las actividades que se desarrollen en esa etapa.

En el plano A.4-1 se muestra el plano general del emplazamiento, identificándose cada uno de los términos fuente aquí citados que pueden dar lugar a emisión de partículas y gas radón, así como los 16 sectores en los que se divide la rosa de vientos centrada en la nave de secado y envasado de la antigua planta Elefante (punto de referencia utilizado históricamente en los programas de vigilancia de las instalaciones). Además, en dicho plano, se incluye una tabla en la que se indican las distancias de cada término fuente al punto límite del emplazamiento más próximo, indicando el sector de la rosa de vientos al que pertenece; igualmente, se indica la distancia de cada término fuente al punto límite del emplazamiento en la dirección preferente del viento, esto es, la dirección ESE, que se ha seleccionado considerando los parámetros meteorológicos promedio característicos del emplazamiento para el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2004 y el 31 de diciembre de 2019, tratándolos de igual forma que para el código MILDOS empleado en el cálculo de dosis debido a emisiones a la atmósfera (ver apartado 4.2.3.4).

4.1.6. VÍAS DE EXPOSICIÓN Y FACTORES DE CONVERSIÓN A DOSIS

A la vista del material radiactivo presente en la Instalación y de los términos fuente, y teniendo en cuenta las actividades que se van a desarrollar, se considerarán las siguientes vías potenciales de exposición:

- Exposición directa a la radiación externa del material contaminado, producido por las radiaciones emitidas por los diferentes radionucleidos de la cadena de desintegración del isótopo U-238 presente en el Uranio natural.

- Exposición debida a la inhalación tanto de radionucleidos de vida larga presentes en el polvo en suspensión en aire de la cadena de desintegración del isótopo U-238, como de los descendientes de vida corta del Rn-222.
- Exposición debida a la ingestión de alimentos y agua de bebida, contaminados por los radionucleidos de vida larga de la cadena de desintegración del isótopo U-238.

Así, para cada término fuente, en función de su propia naturaleza y de las tareas que se vayan a ejecutar sobre el mismo, se determinan las vías de exposición relevantes para evaluar su impacto radiológico. Estas evaluaciones se realizan a partir de la caracterización de los denominados términos fuente y de la información de los datos de hábito de consumo con respecto al uso del medio ambiente, considerando los Factores de Conversión a Dosis (FCD) que se resumen a continuación.

Para la evaluación de las dosis por irradiación externa debida a la actividad depositada en el suelo se emplearán los Factores de Conversión a Dosis que recomienda el CD adjunto de la FGR13 [1] y que se recopilan en la Tabla A.4-4.

TABLA A.4-4: FACTORES DE CONVERSIÓN A DOSIS (FCD) EFECTIVA PARA CÁLCULO DE DOSIS POR RADIACIÓN EXTERNA

RADIONUCLEIDO	SUPERFICIE [ACTIVIDAD DEPOSITADA EN SUELO] ($mSv.m^2/Bq \cdot h$)
U-238	1,53E-12
U-234	2,11E-12
Th-230	2,29E-12
Ra-226	2,20E-11
Pb-210	7,67E-12

Para la evaluación de las dosis por exposición interna (vía inhalación y vía ingestión) se emplean los FCD del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], que asigna valores diferentes según se evalúe la exposición ocupacional (dosis a trabajadores) o la exposición para miembros del público. El valor del FCD debida a la

inhalación depende generalmente del tipo de absorción del radionucleido en el pulmón (rápida [F], moderada [M] o lenta [S]) y, además, varía con el AMAD (valor del diámetro aerodinámico tal que el 50 % de la actividad suspendida en el aire del aerosol está asociada a partículas de menor diámetro y el otro 50 % a partículas de mayor diámetro).

En la Tabla A.4-5 se recopilan los FCD de los radionucleidos de interés para la evaluación de la dosis a público para las partículas inhaladas (AMAD de 1 µm y tipo de absorción del radionucleido conforme a las instrucciones del escrito CSN/PIA/AICD2/QUE/17/05 [PIA-II][8]) e ingeridas [2].

TABLA A.4-5: FACTORES DE CONVERSIÓN A DOSIS (FCD) PARA PARTÍCULAS INHALADAS (AMAD DE 1 µm) E INGERIDAS PARA MIEMBROS DEL PÚBLICO

RADIONUCLEIDO	INHALACIÓN				INGESTIÓN		
	TIPO	FCD (Sv/Bq) [1 µm]			FCD (Sv/Bq)		
		Niños (1 año)	Jóvenes (10 años)	Adultos	Niños (1 año)	Jóvenes (10 años)	Adultos
U-238	S	2,5E-05	1,0E-05	8,0E-06	1,2E-07	6,8E-08	4,5E-08
U-234	S	2,9E-05	1,2E-05	9,4E-06	1,3E-07	7,4E-08	4,9E-08
Th-230	F	2,00E-04	1,10E-04	1,00E-04	4,1E-07	2,4E-07	2,1E-07
Ra-226	S	2,9E-05	1,2E-05	9,5E-06	9,6E-07	8,0E-07	2,8E-07
Pb-210	S	1,8E-05	7,2E-06	5,6E-06	3,6E-06	1,9E-06	6,9E-07

4.1.7. CRITERIOS RADIOLÓGICOS APLICABLES Y LÍMITES DE DOSIS

El objetivo final de las actividades de desmantelamiento de la Fase I de la planta Quercus es restaurar las condiciones radiológicas del emplazamiento de las instalaciones y estructuras afectadas de forma que sean lo más similares posible a las originales, de modo

[8] Cabe señalar, no obstante, que para el cálculo de dosis debida a la inhalación con el código MILDOS se utilizan los factores de conversión a dosis recomendados en la Publicación ICRP 30. Estos factores son fijados internamente por el código de cálculo no pudiendo ser modificados por el usuario, por lo que, una vez obtenidas las dosis con el mencionado código, éstas se corrigen con los denominados "factores de transformación", tal y como se recoge en el apartado 4.2.3.1 del presente documento.

que el impacto radiológico sobre el público y medio ambiente tras el desmantelamiento sea próximo al impacto producido por el fondo radiológico natural del emplazamiento.

De esta forma, se considerarán los criterios radiológicos establecidos para la liberación no restringida del emplazamiento ya aplicados para el desmantelamiento de la planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, y que se detallan en la Tabla A.4-6.

TABLA A.4-6: CRITERIOS RADIOLÓGICOS ESTABLECIDOS PARA LA LIBERACIÓN NO RESTRINGIDA DEL EMPLAZAMIENTO

PARÁMETRO		FONDO	INCREMENTO	LÍMITE
Actividad aguas subterráneas (mBq/l)	Uranio natural	6.096	1.110	**7.206**
	Alfa total	7.711	560	**8.271**
	Ra-226	1.261	180	**1.441**
Exhalación de radón (Bq/m²·seg)		1,15	0,74	**1,89**
Actividad Ra-226 en suelos (Bq/kg)	0 – 15 cm	150	180	**330**
	15 – 30 cm	136	560	**696**
Tasa de Radiación Gamma Ambiental (µSv/h)		0,183	0	**0,183**

En caso de que no pudieran alcanzarse estos valores, como también se estableció para el desmantelamiento de la planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, podría considerarse bien la liberación no restringida del emplazamiento restaurado bien la liberación con restricciones de uso, teniendo como objetivos las dosis efectivas máximas al individuo medio del grupo crítico que se detallan a continuación en la Tabla A.4-7.

TABLA A.4-7: LÍMITES DE DOSIS EFECTIVA AL INDIVIDUO CRÍTICO PARA LA LIBERACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO RESTAURADO

CATEGORÍA	LIBERACIÓN NO RESTRINGIDA	LIBERACIÓN CON RESTRICCIONES DE USO	
		CON VIGILANCIA INSTITUCIONAL	EN CASO DE FALLO DE LA VIGILANCIA
Dosis efectiva	0,25 mSv/a	0,25 mSv/a	1 – 5 mSv/a

Por otra parte, durante las actividades de desmantelamiento, se aplicarán los límites de dosis debidas a efluentes radiactivos que se señalan en el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**, que acompaña la presente solicitud. Así, para la Fase I del desmantelamiento, la Especificación de Funcionamiento 9.3 establece que: "*La Dosis Efectiva y la Dosis Órgano al individuo más expuesto, fuera de la zona bajo control del explotador, por todos los caminos de exposición, debida a los efluentes, será inferior a 300 µSv/doce meses consecutivos y 1.000 µSv/doce meses consecutivos, respectivamente. Se tendrán en consideración tanto los efluentes líquidos, en los que se incluyen los procedentes del acondicionamiento de los líquidos de limpieza y descontaminación del desmantelamiento de la planta Quercus y del acondicionamiento de las aguas ácidas recogidas en el emplazamiento compartido por las plantas Quercus y Elefante y las Explotaciones mineras, así como las debidas a los efluentes gaseosos procedentes de fuentes extensas (Era de lixiviación estática y/o playas del Dique de Estériles) y de las actividades que se efectúen en los trabajos de desmantelamiento que impliquen movimiento de tierras".* En la Tabla A.4-8 siguiente se recogen dichos límites:

TABLA A.4-8: LÍMITES DE DOSIS DEBIDAS A EFLUENTES RADIACTIVOS

CATEGORÍA	INDIVIDUO CRÍTICO
Dosis efectiva	0,3 mSv/doce meses consecutivos
Dosis órgano	1 mSv/doce meses consecutivos

En cualquier caso, durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I se aplicarán los límites de dosis individuales establecidos para los trabajadores expuestos y miembros del público que se recogen en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] y que se resumen a continuación en la Tabla A.4-9.

TABLA A.4-9: LÍMITES DE DOSIS INDIVIDUALES

CATEGORÍA		TRABAJADORES EXPUESTOS	MIEMBROS DEL PÚBLICO
Dosis efectiva		100 mSv/5 años[(1)]	1 mSv/a
Dosis equivalente	Cristalino	150 mSv/a	15 mSv/a
	Piel[(2)]	500 mSv/a	50 mSv/a
	Manos, antebrazos, pies y tobillos	500 mSv/a	
	Mujeres embarazadas	1 mSv al embrión/feto	

(1) Años oficiales consecutivos; límite sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv/a.
(2) Dicho límite se aplicará a la dosis promediada sobre cualquier superficie de 1 cm^2, con independencia de la zona expuesta.

No obstante, cabe destacar que la estimación de las dosis que pueden recibir los trabajadores de la Instalación no es objeto del presente Estudio de Impacto Radiológico Ambiental, ya que la valoración de su exposición se realiza teniendo en cuenta potencialidades (riesgos radiológicos reales o potenciales) a partir de las condiciones radiológicas al inicio de los trabajos y la evolución prevista a lo largo de la Fase I del desmantelamiento, el tipo de trabajos y procesos que se llevarán a cabo, el inventario de material radiactivo que se puede poner en juego, los radionucleidos presentes, la naturaleza y tipo de radiaciones emitidas, y los datos históricos de los programas de vigilancia obtenidos a lo largo de la vida de la Instalación, así como de otros proyectos de desmantelamiento y restauración minera. A partir de esta información, se realiza la clasificación radiológica de los trabajadores de la Planta Quercus para las actividades de desmantelamiento y cierre, tanto propio como externo (ver apartados 3 y 4 del **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**).

4.2. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En el presente apartado se evalúa el impacto radiológico a los miembros del público debido a las emisiones de partículas y gas radón que se originen desde los términos fuente considerados como consecuencia de las actividades de desmantelamiento de la Fase I, así como una vez finalizadas las mismas.

4.2.1 TÉRMINOS FUENTE

Tal y como se ha indicado anteriormente en el apartado 4.1.5, DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I se considerarán como términos fuente de emisión de partículas y gas radón, los siguientes:

- **Era de Lixiviación Estática**: como consecuencia de las operaciones de movimiento de tierras que se efectúen para su remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización en ella almacenadas, así como de parte de las tortas de neutralización procedentes de la cola del Dique de Estériles y del material procedente de la limpieza de suelos de la Parcela de Proceso y del entorno de la Era. También se empleará en su remodelación parte del estéril procedente de la limpieza de plataformas del taller de mina (donde se construirá el Recinto de Confinamiento) y del saneo del área de ampliación de la propia Era. De esta forma, como consecuencia de las operaciones de movimiento de tierras de estos materiales, las partículas son suspendidas en el aire por la acción de la maquinaria, son transportadas y dispersadas por el viento, y depositadas en los suelos, desde donde pueden volver a ser resuspendidas y nuevamente depositadas. Por su parte, el gas radón se libera en los espacios abiertos en los que existe mineral agotado de Uranio y estériles de proceso y es, al igual que las partículas y sus descendientes de vida corta, objeto de dispersión atmosférica.

- **Dique de Estériles**: debido a los estériles de proceso que forman las denominadas playas en el embalse del Dique. En este caso, las partículas son suspendidas en el aire por la acción erosiva del viento, comportándose del mismo modo que el descrito para la Era de Lixiviación Estática. Por su parte, el gas radón se libera por la desintegración del Ra-226 presente en estos materiales y, tal y como se ha descrito también para la Era, es objeto de dispersión atmosférica.

- La **Parcela de Proceso** (incluyendo las instalaciones industriales y las secciones de tratamiento de aguas [TAD y Neutralización]): constituye una fuente potencial de emisión de partículas y, en menor grado, de gas radón, debido a las siguientes operaciones de desmantelamiento:

    a) Desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de los equipos y materiales de las instalaciones industriales.
    b) Transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de los equipos procedentes de la planta Lobo-G almacenados actualmente en la Parcela de Proceso.
    c) Transporte y depósito de los residuos de demolición de la obra civil, preferentemente, en el Recinto de Confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.
    d) Vaciado/limpieza, relleno y restauración de las balsas existentes con material detrítico hasta alcanzar cota cero.
    e) Retirada de suelos contaminados de la Parcela de Proceso. Transporte y depósito de los mismos en la Era de Lixiviación Estática, en su mayor parte, y en el Recinto de Confinamiento y/o, en caso necesario, en el Dique de estériles.

- La **sección de Cambio de Ion** de la planta TAC de tratamiento de aguas: constituye una fuente potencial de emisión de partículas y, en mucha menor medida, de gas

radón, debido a las operaciones de desmontaje de sus equipos y materiales, así como el debido a las operaciones de transporte y depósito de estos materiales en el Recinto de Confinamiento. Cabe destacar que está previsto trasladar los principales equipos que constituyen la sección (columnas de intercambio iónico) sin ningún tipo de troceado o vaciado de los materiales granulares que contienen. Por otra parte, tampoco se realizarán trabajos de demolición de obra civil y de restauración de suelos ya que, por una parte, continuará en operación la sección de acondicionamiento de efluentes (TAC) y, por otra, la nave en la que se ubican los equipos de la etapa de intercambio iónico seguirá utilizándose para albergar la sala de control, los aseos del personal, etc.

Una vez FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I DE LA PLANTA QUERCUS, tal y como también se ha indicado anteriormente en el apartado 4.1.5, únicamente se considerará como término fuente de emisión de partículas y gas radón las denominadas playas del embalse del **Dique de Estériles**, dado que esta estructura no es objeto de restauración en la Fase I. Por su parte, los emplazamientos de la Era de Lixiviación Estática y de la Parcela de Proceso habrán quedado restaurados y no se considerarán ya como términos fuente para la estimación del impacto radiológico debido a emisiones a la atmósfera. En lo que respecta a la sección de Cambio de Ion, una vez desmantelados sus equipos, tampoco constituirá ya un término fuente de partículas o gas radón.

4.2.2 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

4.2.2.1. ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

La Era de Lixiviación Estática constituye un apilamiento de minerales marginales del proceso de clasificación una vez agotados tras la lixiviación. Asimismo, desde mayo de 2005 se han depositado en ella la mayor parte de las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de efluentes líquidos de la Instalación para el acondicionamiento

de las aguas de escorrentía y filtración recogidas en el emplazamiento. En junio de 2019 se decidió detener el acopio de tortas de neutralización en la Era de cara a su restauración.

Durante las actividades de desmantelamiento, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO (ANEXO I),** se procederá a realizar la reconfiguración y el sellado de la Era con una multicapa de protección radiológica y medioambiental de forma que se mantengan aislados los materiales contaminados, se evite la infiltración y se asegure la integridad y estabilidad de la estructura final. Para ello se ha optado por la construcción de una estructura tipo "sándwich", en la que el proceso a seguir consiste en mantener una secuencia alternativa de capas de tortas de neutralización sobre capas compactas y regulares de mineral agotado. De esta forma, en la fase inicial de restauración se movilizarán los materiales procedentes de la limpieza de las plataformas del taller de mina (10.000 m^3)[9] y del saneo del área de ampliación del entorno de la Era (2.465 m^3). En las fases intermedias se movilizará un volumen total de 157.158 m^3 de tortas de neutralización[10] y un total de 193.068 m^3 de mineral marginal agotado contenido en la propia Era. Por último, en la fase final de remodelación se empleará parte del material resultante de la limpieza de suelos de la parcela de proceso de la planta Quercus (30.330 m^3)[11] y el material procedente de la limpieza de suelos del entorno de la Era (6.404 m^3).

Así pues, el volumen total para el movimiento de materiales previstos en la estabilización de los materiales contenidos y la reconfiguración de la Era es de 399.425 m^3. En la Tabla

[9] Del volumen total de material procedente del saneo de la limpieza de plataformas del taller de mina (24.093 m^3), una parte se depositará en el Recinto de Confinamiento (14.093 m^3) y la otra parte se empleará para la restauración de la Era de Lixiviación Estática (10.000 m^3).

[10] Del volumen total de tortas de neutralización a mover en la remodelación de la Era de Lixiviación Estática, 145.636 m^3 están situadas sobre la propia Era y 11.522 m^3 proceden de la cola del Dique de Estériles.

[11] Del volumen total de material resultante de la limpieza de suelos de la parcela de proceso (41.956 m^3), la mayor parte se destinará a la restauración de la Era de Lixiviación Estática (30.330 m^3) y la parte restante se depositará en el Recinto de Confinamiento (11.626 m^3).

A.4-10 se relaciona con detalle los volúmenes de movimiento de materiales según el planteamiento actual de distribución de materiales a fecha de diciembre de 2019[12].

TABLA A.4-10: MOVIMIENTO GENERAL DE MATERIALES PARA LA REMODELACIÓN TOPOGRÁFICA DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

MOVIMIENTO GENERAL DE MATERIALES PARA LA REMODELACIÓN DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA - PLANTA QUERCUS Diciembre 2020 (Volumen en m^3)					
MATERIAL	ORIGEN			DESTINO	
	ERA Y ENTORNO	COLA DE DIQUE	PARCELA DE PROCESO	RECINTO DE CONF.	ERA DE LIXIVIACIÓN
Mineral marginal agotado	193.068				193.068
Tortas de neutralización	145.636	11.522			157.158
Desmantelamiento Quercus			16.949	16.949	
Demolición obra civil Quercus			10.276	10.276	
Limpieza suelos Parcela Proc.			41.956	11.626	30.330
Limpieza suelos entorno Era	6.404				6.404
Limpieza de plataformas	24.093			14.093	10.000
Saneo de área de ampliación	2.465				2.465
TOTAL	**371.666**	**11.522**	**69.181**	**52.944**	**399.425**

➢ EMISIÓN DE PARTÍCULAS

Para estimar la tasa de emisión de partículas para los radionucleidos de interés, previamente se determinará la actividad específica de dichos radionucleidos en el mineral marginal del proceso de clasificación una vez agotado tras la lixiviación, así como en las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de efluentes líquidos de la Instalación, ya que son los materiales mayoritarios implicados en la restauración de la Era de Lixiviación Estática.

Con respecto al mineral marginal del proceso de clasificación, debe señalarse que en la Era de Lixiviación Estática, dado que el proceso de lixiviación era selectivo para el Uranio, se considera que la actividad específica del U-238 viene dada por la ley del mineral agotado (0,0159 % en masa de U_3O_8), mientras que para los demás radionucleidos se considera que

[12] Esta Tabla se corresponde con la Tabla 7.12: Movimiento general de materiales para la remodelación topográfica de la Era, del Anexo I del **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**.

su actividad específica es un 99,9 % de la del U-238 en el mineral inicial transportado a la Era, cuya ley era del 0,0520 % en masa de U_3O_8; de esta forma[13]:

$$Ae\ (U\text{-}238)_{era\ final} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{era\ final}$$

$$Ae\ (Th\text{-}230, Ra\text{-}226, Pb\text{-}210)_{era\ final} = 0{,}999 \cdot Ae\ (U\text{-}238)_{era\ inicial}$$

$$Ae\ (U\text{-}238)_{era\ inicial} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{era\ inicial}$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
λ	Constante de desintegración del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	4,92E-18	s^{-1}
N	Número de átomos del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	2,53E+21	-
P	Porcentaje del isótopo U-238 en el Uranio natural [Tabla A.4-2]	99,28	%
U/U_3O_8	Relación de Uranio contenido en el U_3O_8 [Tabla A.4-2]	0,848	-
$L_{era\ inicial}$	Ley inicial del mineral transportado a la Era de Lixiviación Estática	0,0520	% en masa en U_3O_8
$L_{era\ final}$	Ley del mineral agotado en la Era de Lixiviación Estática	0,0159	% en masa en U_3O_8

Así, la actividad específica de los radionucleidos de interés en el mineral marginal agotado de la Era de Lixiviación Estática se resume en la Tabla A.4-11. Cabe señalar que la actividad específica del U-234 será la misma que la del U-238 y que no se considera la contribución del isótopo U-235, dado que, como se ha indicado anteriormente en el apartado 4.1.4, la contribución de su serie radiactiva es inferior al 5 %.

TABLA A.4-11: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN EL MINERAL MARGINAL AGOTADO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

RADIONUCLEIDO	U-238	Th-230, Ra-226, Pb-210
ACTIVIDAD (Bq/g)	1,67	5,45

[13] Los valores de la ley del mineral fueron establecidos a partir de los datos de balance y control de proceso durante la etapa productiva y del balance radiológico realizado a partir del balance de materia y de agua del Proyecto Quercus.

Por su parte, con respecto a las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de efluentes líquidos de la Instalación, cabe señalar que no se dispone de datos de balance radiológico para determinar la actividad específica de los radionucleidos de interés en las mismas, sino únicamente del contenido de Uranio natural por el control del proceso que se realiza, y que proporciona una concentración de 1.400 mg/Kg de U_3O_8. Por otro lado, sí se dispone de datos de caracterización radiológica obtenidos tras su desmuestre y análisis, cuyo resultado se muestra en la Tabla A.4-12.

TABLA A.4-12: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN LAS TORTAS DE NEUTRALIZACIÓN

RADIONUCLEIDO	U-238 (*)	Th-230	Ra-226	Pb-210
ACTIVIDAD (Bq/g)	14,7	7	0,23	0,34

(*) Dato consistente con el dato de control de proceso: 1.400 ppm U_3O_8 <> 1.190 ppm Uranio natural <> 30,13 Bq/g U-nat <> 14,7 Bq/g U-238

Cabe señalar que, en el caso particular del Ra-226, se dispone además de los resultados obtenidos en las campañas de caracterización radiológica que, dentro del Plan de Vigilancia y Mantenimiento de la planta Quercus, se realizan sobre la superficie de la Era y cuyos resultados se recogen en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, SU EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA.** En ellos se observa un amplio rango de concentraciones y variaciones importantes entre los resultados de las campañas anuales en algunos puntos, mientras que en otros las concentraciones medidas apenas tienen cambios. Esta variabilidad es esperable por las características de la estructura, la propia naturaleza de los materiales presentes, con contenidos variables de radionucleidos, y los cambios en la Era por el depósito progresivo de las tortas procedentes del tratamiento de efluentes, que ha ido modificando la accesibilidad a los puntos de la malla de muestreo definida, lo que ha supuesto tomar muestras de minerales o de tortas según el avance de la superficie ocupada por estas últimas. También hay que tener en cuenta que la lixiviación en la Era no es perfectamente homogénea, lo que conduce a la variabilidad y dispersión de resultados en las muestras tomadas puntualmente y de forma simple en las campañas

anuales. Por ello, frente a los datos obtenidos del muestreo de los distintos materiales depositados en la Era a lo largo de los años (unas 80 muestras en total), se consideran más representativos los datos obtenidos a partir del balance y control del proceso en el mineral marginal agotado (Tabla A.4-11) y, en el caso de las tortas de neutralización, los datos de caracterización radiológica obtenidos tras su desmuestre y análisis (Tabla A.4-12). Así pues, si bien en los muestreos puntualmente se registran valores de concentración de Ra-226 superiores, puede afirmarse que el valor estimado teóricamente a partir de los datos de balance y control de proceso durante la etapa productiva para el mineral marginal agotado (5,45 Bq/g) y el valor obtenido por análisis para la caracterización radiológica de las tortas de neutralización (0,23 Bq/g), se consideran envolventes y representativos de cada tipo de material.

Así pues, a la vista de las actividades específicas de los radionucleidos de interés en los materiales mayoritarios implicados en la restauración de la Era de Lixiviación Estática, si bien se observa que la actividad específica del U-238 es superior en las tortas de neutralización con respecto al mineral marginal agotado, cabe destacar que la actividad específica para Ra-226 y Pb-210 es superior en el mineral marginal agotado respecto a las tortas de neutralización, mientras que para Th-230 resulta ser del mismo orden.

En vista de todo lo anterior, y en orden a simplificar los cálculos necesarios para la realización del estudio de impacto radiológico debido a las emisiones a la atmósfera (por la dificultad de modelizar conjuntamente el movimiento de los dos tipos de estériles), se considerará que todo el volumen de material a movilizar en la Era es aquel que tiene una mayor actividad específica del Ra-226, dado que la mayor contribución a la dosis debida a las emisiones de partículas y gas radón se debe a este último, por la desintegración del Ra-226 presente en estos materiales. Así pues, se supondrá que todo el volumen de material a movilizar en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática, sin hacer, por tanto, distinción entre el marginal agotado y las tortas de neutralización, siendo, pues, los

valores de actividad específica de los radionucleidos de interés, los detallados en la Tabla A.4-11.[14]

La emisión de partículas tendrá lugar por acción de la maquinaria sobre los materiales implicados para la remodelación in situ de la Era de Lixiviación Estática. Siguiendo la metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, la tasa de emisión de partículas para cada radionucleido de interés *i* $(TEP)_i$ se calcula según la expresión:

$$(TEP)_i = PE \cdot Ae_i \cdot FF;$$

Donde:

- PE = partículas emitidas por la maquinaria. Se calculan a partir de la tasa de emisión por acción de la maquinaria (TE, que se obtiene de la referencia [3]) y del número de horas de trabajo de la misma (HM). A su vez, este número de horas de trabajo de la maquinaria (HM) dependerá de la cantidad de material a mover (MC) y de su rendimiento (RM), según las siguientes ecuaciones:

$$PE = TE \cdot HM;$$

$$HM = MC/RM$$

[14] En todo caso, debe señalarse que se ha realizado también la estimación de dosis suponiendo que todo el volumen de material a movilizar en la Era son tortas de neutralización, realizándose los cálculos de forma análoga a los que se detallan en el presente documento (en el que se considera que todo el material a movilizar durante la restauración de la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática). Los resultados obtenidos, que se detallan en el apartado correspondiente, son del mismo orden, tanto si se considera que todo el volumen de material a movilizar son tortas de neutralización como si es mineral marginal agotado.

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
MC	Cantidad de material a mover[15]	399.425	m^3
RM	Rendimiento de la maquinaria[16]	192	m^3/h
HM	**Número de horas que trabaja la maquinaria**	**2.080**	**h.maq**
TE	Tasa de emisión de partículas por acción de la maquinaria [3][17]	7,26	Kg/h.maq
PE	**Partículas emitidas por acción de la maquinaria**	**15.103**	**Kg**

[15] Considerando el mineral marginal agotado (193.068 m^3), las tortas de neutralización depositadas en la Era (145.636 m^3) y las que se van a trasladar desde la cola del Dique de Estériles (11.522 m^3), así como parte del material procedente de la retirada de suelos de la Parcela de Proceso (30.330 m^3) y del entorno de la Era (6.404 m^3), y parte del material procedente de la limpieza de las plataformas del taller de mina (10.000 m^3) y del saneo del área de ampliación del entorno de la Era (2.465 m^3).

Por otra parte, cabe señalar que se ha identificado una errata en la Propuesta 2 de Revisión 0 del presente documento, ya que la cantidad que se indicaba de mineral marginal agotado (124.291 m^3) correspondía a la cantidad de tortas de neutralización, y viceversa, la cantidad indicada de tortas de neutralización (224.318 m^3) correspondía a la cantidad de mineral marginal agotado. En todo caso, esto no afectó a los cálculos realizados, ya que la cantidad de material a mover era la suma de ambos materiales.

También cabe indicar que las diferentes cantidades de material a mover que se indican en las distintas Propuestas de Revisión del presente documento, obedecen a los cambios surgidos en el proyecto de restauración de la Era de Lixiviación Estática, así como al aumento del volumen de las tortas de neutralización que se han ido generado en las plantas de tratamiento de aguas de la instalación con el paso del tiempo y hasta el 30.06.19, fecha en que la descarga de tortas en la Era terminó definitivamente.

[16] Procede señalar que en la Propuesta 1 de Revisión 0 del presente documento se calculó erróneamente este dato a partir de la cantidad de material a mover y el tiempo de duración estimado de las obras. En la Propuesta 2 de Revisión 0 ya se empleó el dato de 192 m^3/h, que es un valor promedio estimado en cuadros de precios estándar usados para el cálculo de presupuestos en los proyectos de este tipo, por lo que este dato se considera suficientemente representativo. En todo caso, el rendimiento real será seguramente superior y dependerá de múltiples factores, tales como el tipo de maquinaria empleada, plan de obra, climatología etc., de tal manera que el empleo de este dato para el cálculo que se está realizando resulta conservador (a mayor rendimiento de la maquinaría, disminuye el número de horas que trabaja la misma y, por tanto, las partículas emitidas por su acción).

[17] El valor de la tasa de emisión de partículas por acción de la maquinaria (TE) se obtiene de la referencia indicada. Su uso se considera justificado, ya que la maquinaria a emplear en la restauración de la Era es del mismo tipo que el empleado en la bibliografía y, además, este dato también se empleó en el Programa de Clausura de la planta Elefante y el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras.

- Ae_i = actividad específica de cada radionucleido.

Siendo:

PARÁMETRO			VALOR	UNIDADES
Aei	Actividad específica del radionucleido *i* [Tabla A.4-11]	U-238	1,67	Bq/g
		Ra-226, Th-230, Pb-210	5,45	

- FF = factor de enriquecimiento de finos respecto al mineral marginal agotado [4], [5].

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
FF	Factor de enriquecimiento de finos [4], [5]	2,5	-

En definitiva, en la Tabla A.4-13 se muestran los valores calculados de la tasa de emisión de partículas para los radionucleidos de interés $(TEP)_i$, aplicando la ecuación indicada anteriormente [$(TEP)_i = PE \cdot Ae_i \cdot FF$], debido al movimiento de tierras durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática.

TABLA A.4-13: TASA DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS (Bq/a) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS DEBIDO AL MOVIMIENTO DE TIERRAS DURANTE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN EN LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

RADIONUCLEIDO	U-238	Th-230, Ra-226, Pb-210
TASA DE EMISIÓN (Bq/a)	6,29E7	2,06E8

➢ <u>RADÓN</u>

Con respecto a la emisión de radón [E(Rn-222)], habrá de tenerse en cuenta su tasa de emisión por unidad de superficie (Jo) y la superficie de la Era de Lixiviación Estática (S); así, siguiendo la misma metodología que en el cálculo de dosis a público debido a los efluentes de la planta Quercus para cada año natural, se procederá como sigue:

$$E\ (Rn\text{-}222) = Jo \cdot S$$

Donde:

- Jo = tasa de emisión por unidad de superficie. Suponiendo una distribución homogénea del Ra-226 en los materiales, vendrá dada por la siguiente ecuación [4]:

$$Jo = Ae\ (Ra\text{-}226) \cdot EI \cdot d \cdot \sqrt{\lambda \cdot (\frac{D}{P})}$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
Ae (Ra-226)	Actividad específica del Ra-226 en la Era de Lixiviación Estática [Tabla A.4-11]	5,45	Bq/g
EI	Fracción de emisión de radón intersticial [5]	20	%
d	Densidad del material en la Era de Lixiviación Estática[18]	1,94	g/cm^3
λ	Constante de desintegración del Rn-222	2,10E-6	s^{-1}
(D/P)	Coeficiente de difusión del Rn-222, considerando un grado de humedad de la Era del 10% [4]	0,04	cm^2/s
Jo	**Tasa de emisión por unidad de superficie**	**6,12**	**$Bq/m^2.s$**

- S = Superficie de la Era de Lixiviación Estática. Este dato se obtiene topográficamente considerando las superficies laterales. Se toma un valor de superficie intermedia extendida durante la remodelación, de forma que tienen en cuenta las variaciones de superficie debidas a las actividades de restauración entre la superficie inicial (117.883 m^2) y final de la Era una vez restaurada (113.008 m^2).

[18] El valor de la densidad del material en la Era de Lixiviación Estática se toma de los resultados geotécnicos del mineral marginal agotado Proctor normal (UNE 103500), tal y como se detalla en el **ANEXO I: PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS** del **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**. Se toma este valor dado que, tal y como se ha indicado anteriormente, se considera que todo el volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática. El dato de densidad Proctor normal (UNE 103500) para las tortas de neutralización es de 1,02 g/cm^3, como también se detalla en el citado documento.

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
S	Superficie intermedia de la Era de Lixiviación Estática considerando las superficies laterales.	122.222	m^2

Así, en la Tabla A.4-14 se muestra el valor calculado de la tasa de emisión de radón debido al movimiento de tierras durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática aplicando la ecuación señalada anteriormente [E (Rn-222) = Jo · S].

TABLA A.4-14: TASA DE EMISIÓN DE RADÓN (Bq/a) DEBIDA AL MOVIMIENTO DE TIERRAS DURANTE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN EN LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

RADIONUCLEIDO	Rn-222
TASA DE EMISIÓN (Bq/a)	2,36E13

4.2.2.2. DIQUE DE ESTÉRILES

El Dique de Estériles alberga los residuos del proceso mineralúrgico del tratamiento de la fracción fina de los minerales durante la etapa operativa de la Planta (tailings), así como parte de las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de aguas. Igualmente, sirve como embalse de recogida de las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento. De esta forma, si el embalse del Dique se mantuviese completamente cubierto de agua, la emisión de partículas y gas radón sería despreciable; sin embargo, puesto que es previsible la formación de playas expuestas a la acción erosiva del viento por las variaciones del nivel de llenado del Dique a lo largo del tiempo que dure la Fase I, esta estructura constituye, al igual que la Era, una fuente extensa de emisión de partículas y gas radón.

La superficie de las playas del Dique de Estériles se determina topográficamente a partir de la medida del nivel de agua en el embalse. En la Tabla A.4-15 se muestran los valores de la superficie total ocupada por las playas del Dique a principio de cada año en el periodo 2004 – 2019, así como el valor medio de dicho periodo, que será el dato asignado para

realizar la estimación del impacto durante las actividades de desmantelamiento por considerarse representativo de la situación a futuro, pues se corresponde con los niveles de llenado del Dique esperables en los próximos años, de acuerdo con los criterios de gestión de aguas aplicables.

TABLA A.4-15: SUPERFICIE TOTAL DE LAS PLAYAS DEL DIQUE DE ESTÉRILES (m^2)

AÑO	SUPERFICIE PLAYA (m^2)
2004	57.320
2005	76.265
2006	78.898
2007	41.703
2008	40.255
2009	83.935
2010	133.910
2011	118.230
2012	117.540
2013	130.141
2014	92.319
2015	57.501
2016	64.771
2017	52.943
2018	83.345
2019	74.058
VALOR MEDIO	**81.446**

Cabe señalar que, para obtener unos resultados más ajustados a la realidad que los que se obtendrían si se considerase un único punto de emisión, a efectos de cálculo se considerarán cuatro subplayas (denominadas subplayas I a IV), de diferente superficie, situando el punto de emisión desde cada una de ellas en su centro de gravedad [6]. Así, a cada subplaya se le asigna una superficie tal que mantiene la proporción de superficies

empleadas en el Estudio de Seguridad del año 2000 [6] y que corresponde con la situación de las playas completamente formadas (potencial situación final) [14,7 %; 46,6 %; 28,8 %; 9,9 %]; esto es, la superficie de cada subplaya será igual a la superficie total de la playa por dicha proporción, tal y como se detalla en la Tabla A.4-16.

TABLA A.4-16: SUPERFICIE DE LAS SUBPLAYAS DEL DIQUE DE ESTÉRILES (m^2) CONSIDERADAS DURANTE EL DESMANTELAMIENTO

LOCALIZACIÓN	PROPORCIÓN DE SUPERFICE DE CADA SUBPLAYA (%) [6]	SUPERFICIE DE LAS SUBPLAYAS (m^2)
Subplaya del dique de estériles I	14,7 %	11.973
Subplaya del dique de estériles II	46,6 %	37.954
Subplaya del dique de estériles III	28,8 %	23.456
Subplaya del dique de estériles IV	9,9 %	8.063
TOTAL	100 %	81.446

Para estimar la tasa de emisión de partículas para los radionucleidos de interés desde las denominadas playas formadas en el embalse del Dique, previamente se necesita determinar la actividad específica de dichos radionucleidos en las mismas. Así, tal y como se ha indicado anteriormente, dichas playas están formadas por los residuos del proceso mineralúrgico del tratamiento de la fracción fina de los minerales durante la etapa operativa de la Planta (tailings) y, en menor medida, por las tortas de neutralización generadas en las secciones de acondicionamiento de efluentes líquidos.

Con respecto a los tailings, cabe señalar que dado que el proceso de lixiviación dinámica empleado en el tratamiento del mineral era específico para la extracción del Uranio (se asume una eficiencia global de recuperación del 93% [4]), se considera que la actividad específica del U-238 en los tailings almacenados en el Dique es un 7 % de la ley media del mineral procesado en la Planta por lixiviación dinámica (0,0625 % en masa de U_3O_8),

mientras que para el resto de radionucleidos se considera que su actividad específica en los tailings es del 100 % de la ley media del mineral procesado[19]; de esta forma:

$$Ae\ (U\text{-}238)_{Dique} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{lixiv..dinámica} \cdot 7\ \%$$

$$Ae\ (Th\text{-}230, Ra\text{-}226, Pb\text{-}210)_{Dique} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{lixiv.\ dinámica}$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
Λ	Constante de desintegración del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	4,92E-18	s^{-1}
N	Número de átomos del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	2,53E+21	-
P	Porcentaje del isótopo U-238 en el Uranio natural [Tabla A.4-2]	99,28	%
U/U_3O_8	Relación de Uranio contenido en el U_3O_8 [Tabla A.4-2]	0,848	-
$L_{lixiv.\ dinámica}$	Ley media del mineral procesado en la Planta por lixiviación dinámica[20]	0,0625	% en masa de U_3O_8

Así, en la Tabla A.4-17 se muestra la actividad específica de los radionucleidos de interés en los tailings depositados en el Dique de Estériles. Cabe señalar que la actividad específica del U-234 será la misma que la del U-238 y que, tal y como se ha indicado anteriormente en el apartado 4.1.4, no se considera la contribución del isótopo U-235 dado que es despreciable.

[19] Conforme al NUREG-0706 [4] se estima que el 0,5 % del Th-230 y el 0,1 % del Ra-226 y Pb-210 acompañan al Uranio en el proceso de fabricación de concentrado, por lo que en los tailings estarían presentes el 99,5 % del Th-230 y el 99,9 % del Ra-226 y Pb-210 presentes en el mineral rico procesado por lixiviación dinámica. No obstante, se ha considerado, de forma conservadora, que el 100 % de estos radionucleidos contenidos en el mineral rico está presente en los tailings del Dique.

[20] Los valores de la ley del mineral fueron establecidos a partir de los datos de balance y control de proceso durante la etapa productiva y del balance radiológico realizado a partir del balance de materia y de agua del Proyecto Quercus.

TABLA A.4-17: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN LOS TAILINGS DEPOSITADOS EN EL DIQUE DE ESTÉRILES

RADIONUCLEIDO	U-238	Th-230, Ra-226, Pb-210
ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g)	0,46	6,55

Por su parte, con respecto a las tortas de neutralización generadas en las secciones de tratamiento de efluentes líquidos de la Instalación, tal y como se ha indicado anteriormente en el caso de la Era de Lixiviación Estática, cabe señalar que no se dispone de datos de balance radiológico para determinar la actividad específica de los radionucleidos de interés en las mismas, sino únicamente de los datos de caracterización radiológica obtenidos tras su desmuestre y análisis, y cuyos resultados se mostraron en la Tabla A.4-12.

Así pues, a la vista de las actividades específicas de los radionucleidos de interés en los materiales que forman parte de las playas del Dique de Estériles, cabe destacar que, si bien se observa que la actividad específica del U-238 es superior en las tortas de neutralización con respecto a los tailings, la actividad específica de Ra-226 y Pb-210 es superior en los tailings, mientras que resulta del mismo orden en ambos materiales para el Th-230. Dado que en la estimación del impacto radiológico debido a las emisiones de partículas y gas radón la mayor contribución a la dosis es debida a este último, por la desintegración directa del Ra-226 presente en estos materiales, se considerará, en orden a simplificar los cálculos para la estimación del impacto, que todo el material que conforma las playas del Dique es aquel que tiene una mayor actividad específica del Ra-226, es decir, se supondrá que dichas playas están formadas únicamente por tailings. Además, es reseñable que para este término fuente la tasa de emisión de partículas para cada radionucleido de interés *i* (TEP_i) y para el gas radón se determina a partir de las emitidas en el año 2000 [6], recopiladas en la Tabla A.4-18, siguiendo la metodología empleada en los informes anuales de cálculo de dosis al público debidas a los efluentes de la planta Quercus, que considera la emisión desde las playas formadas únicamente por tailings.

TABLA A.4-18: TASAS DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y RADÓN (Bq/a) Y SUPERFICIE DE LAS SUBPLAYAS DEL DIQUE DE ESTÉRILES PARA EL AÑO 2000

PUNTO DE EMISIÓN	SUPERFICIE (km^2)	TASA DE EMISIÓN (TEP_i)		
		U-238	Th-230, Ra-226, Pb-210	Rn-222
Subplaya del Dique de estériles I	0,0028	2,48E+05	3,54E+06	5,85E+11
Subplaya del Dique de estériles II	0,0089	8,03E+05	1,15E+07	1,89E+12
Subplaya del Dique de estériles III	0,0055	4,96E+05	7,10E+06	1,17E+12
Subplaya del Dique de estériles IV	0,0019	1,68E+05	2,42E+06	4,00E+11

De esta forma, la tasa de emisión de partículas y radón estimada durante el desmantelamiento para cada subplaya será el resultado de multiplicar la tasa de emisión del radionucleido de interés para el año 2000 por la proporción de superficie de la correspondiente subplaya (esto es, la superficie de la subplaya considerada durante el desmantelamiento entre la superficie de las subplaya considerada en el año 2000), mostrándose los resultados obtenidos en la Tabla A.4-19.

TABLA A.4-19: TASAS DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y RADÓN (Bq/a) Y SUPERFICIE DE LAS SUBPLAYAS DEL DIQUE DE ESTÉRILES DURANTE EL DESMANTELAMIENTO

PUNTO DE EMISIÓN	SUPERFICIE (km^2)	TASA DE EMISIÓN (TEP_i)		
		U-238	Th-230, Ra-226, Pb-210	Rn-222
Subplaya del Dique de estériles I	0,0120	1,06E+06	1,52E+07	2,50E+12
Subplaya del Dique de estériles II	0,0380	3,42E+06	4,89E+07	8,06E+12
Subplaya del Dique de estériles III	0,0235	2,11E+06	3,03E+07	4,99E+12
Subplaya del Dique de estériles IV	0,0081	7,14E+05	1,03E+07	1,70E+12

4.2.2.3 PARCELA DE PROCESO

4.2.2.3.a Desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito en el recinto de confinamiento de los equipos y materiales de las instalaciones industriales

Durante la fase operativa, los líquidos fértiles procedentes de las dos etapas de lixiviación (estática y dinámica) eran sometidas, en las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso, a las siguientes etapas:

- Lavado en contracorriente,
- Clarificación,
- Concentración por extracción con disolventes orgánicos y posterior reextracción,
- Neutralización y acondicionamiento de los efluentes estériles para su envío al Dique,
- Precipitación del concentrado de uranio sólido y caustificación,
- Secado del concentrado húmedo,
- Envasado del producto final.

Tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**, todas las secciones que formaban parte del proceso de fabricación de concentrado de uranio situadas en la Parcela de Proceso, serán objeto de desmantelamiento en la Fase I. En dicho documento se presenta, además, un plano con la disposición general de la Parcela de Proceso, señalándose las distintas secciones, y se incluyen diferentes tablas destacando los equipos principales de cada sección que serán desmantelados. Asimismo, en dicho documento se establecen las especificaciones generales de desmantelamiento para estas secciones y los Procedimientos de Ejecución de las distintas actividades. A su vez, en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA** se detallan las medidas de mitigación para el control de polvo que minimizarán la potencial dispersión de partículas como consecuencia de las mismas.

Los materiales residuales generados como consecuencia de tales actividades de desmantelamiento serán trasladados y depositados en el Recinto de Confinamiento, salvo aquellos materiales que están fuera del control regulador, por pertenecer a instalaciones convencionales, o ser materiales no impactados tras ser categorizados como tales mediante los procedimientos específicos aplicables a este proceso. El volumen de material que se estima generar en cada sección, así como el volumen de residuos que se estima depositar en el Recinto de Confinamiento, se detallan en el citado **DOCUMENTO A.2)** y se resumen también en la Tabla A.4-20.

TABLA A.4-20: VOLUMEN DE MATERIAL ESTIMADO (m^3) DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES DE LA PARCELA DE PROCESO QUE SE VA A DEPOSITAR EN EL RECINTO DE CONFINAMIENTO[21]

SECCIÓN	VOLUMEN DE RESIDUOS AL RECINTO DE CONFINAMIENTO (m^3)
Lixiviación Dinámica	2.403
Lavado en Contracorriente	3.216
Clarificación	783
Neutralización y Caustificación	1.777
TAD	372
Extracción	1.144
Precipitación, Secado y Envasado	3.066
Zona chatarra y otros	1.050
TOTAL	**13.811**

Asimismo, serán trasladados al Recinto de Confinamiento los equipos procedentes de la planta Lobo-G, almacenados actualmente en la Parcela de Proceso. La mayoría de estos equipos son bombas y depósitos de pequeño tamaño, junto con otras piezas o

[21] Cabe señalar que, además de los residuos de las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso detallados en esta Tabla, se depositarán también en el Recinto de Confinamiento un total de 2.855 m^3 de residuos procedentes de la Era de Lixiviación Estática y 283 m^3 de residuos procedentes de la sección de Cambio de Ion, lo que hace un volumen total de residuos de las instalaciones industriales que se depositarán en el Recinto de Confinamiento de 16.949 m^3.

componentes como válvulas, motores, calderines, etc., por lo que, a priori, no requerirán ser troceados para su transporte y disposición en el Recinto de Confinamiento. Algunos de estos equipos presentan cierta contaminación superficial fija, pero no desprendible. Por todo ello no es previsible que su manipulación suponga dispersión de material radiactivo.

En la situación actual, ni en los equipos ni en los circuitos de las secciones de la Parcela de Proceso hay inventario de material radiactivo, debido a la eliminación del circulante tras la parada de las actividades productivas. No obstante, pueden quedar restos de producto no cuantificables (en forma de precipitados, costras, polvo, etc.) que no se hayan podido eliminar en su totalidad. Para evaluar su actividad específica se considerará, tal y como se ha indicado anteriormente para la evaluación del Dique de Estériles, que la actividad específica del U-238 en el proceso es del 93 % de la ley media del mineral procesado en la Planta por lixiviación dinámica (0,0625 % en masa de U_3O_8). Con respecto a los demás radionucleidos, como también se ha mencionado anteriormente, puede considerarse que acompañan al uranio en el proceso de fabricación de concentrado, el 0,5 % de Th-230 y el 0,1 % del Ra-226 y Pb-210 [4]; así pues:

$$Ae\ (U\text{-}238)_{proceso} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{lixiv.dinámica} \cdot 93\ \%$$

$$Ae\ (Th\text{-}230)_{proceso} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{lixiv.\ dinámica} \cdot 0{,}5\ \%$$

$$Ae\ (Ra\text{-}226,\ Pb\text{-}210)_{proceso} = \lambda \cdot N \cdot P \cdot (U/U_3O_8) \cdot L_{lixiv.\ dinámica} \cdot 0{,}1\ \%$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
Λ	Constante de desintegración del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	4,92E-18	s^{-1}
N	Número de átomos del isótopo U-238 [Tabla A.4-2]	2,53E+21	-
P	Porcentaje del isótopo U-238 en el Uranio natural [Tabla A.4-2]	99,28	%
U/U_3O_8	Relación de Uranio contenido en el U_3O_8 [Tabla A.4-2]	0,848	-
$L_{lixiv.\ dinámica}$	Ley media del mineral procesado en la Planta por lixiviación dinámica	0,0625	% en masa de U_3O_8

En la Tabla A.4-21 se muestra la actividad específica de los radionucleidos de interés en las etapas de producción de concentrado de uranio. Se considera que la actividad específica del U-234 será la misma que la del U-238 y que, tal y como se ha indicado anteriormente en el apartado 4.1.4, no se considera la contribución del isótopo U-235 por ser despreciable (inferior al 5 %).

TABLA A.4-21: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE URANIO

RADIONUCLEIDO	U-238	Th-230	Ra-226, Pb-210
ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g)	6,09	3,28E-02	6,55E-03

Así pues, si bien se pueden estimar los valores de actividad específica de los radionucleidos de interés en las etapas de producción de concentrado de uranio situadas en la Parcela de Proceso, dado que ni en los equipos ni en los circuitos de las secciones hay inventario de material radiactivo, salvo restos de producto no cuantificables (en forma de precipitados, costras, polvo, etc. o impregnando superficies) y en puntos muy localizados, no es posible estimar una tasa de emisión de partículas y gas radón al igual que se ha realizado para los términos fuente extensos de la Era de Lixiviación Estática y el Dique de Estériles, tal y como también se desprende de la bibliografía consultada sobre proyectos de desmantelamiento de fábricas de concentrado de uranio similares a la Planta Quercus, en la que no se considera este tipo de impacto, valorando que es despreciable frente al impacto derivado de los movimientos de materiales residuales de los distintos apilamientos (eras de lixiviación estática, diques de lodos…) para su acondicionamiento [3], [4], [5], [7]. No obstante, se dispone de los resultados de la caracterización radiológica de las instalaciones industriales que se han efectuado para evaluar la condición radiológica de los equipos principales de las diferentes secciones de la Parcela de Proceso, que permiten adelantar

los posibles riesgos radiológicos, principalmente, para los trabajadores implicados en estas actividades.[22]

Así, tras la parada de las actividades productivas y los trabajos de vaciado y limpieza de circuitos, durante el primer semestre del año 2003 se procedió a realizar una caracterización radiológica preliminar basándose en la medida directa de los niveles de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible) en el exterior de los mismos, complementadas con medidas de contaminación beta/gamma y con medidas de los niveles de radiación (tasa de dosis) en contacto. Todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles y el resumen de los resultados obtenidos se detalla en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, SU EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA**. Posteriormente, desde el año 2009, con la implantación de las medidas de vigilancia radiológica contempladas en el Plan de Vigilancia y Mantenimiento, se realizan controles de los niveles de radiación (tasa de dosis) y contaminación superficial alfa total (fija+desprendible), con frecuencia mensual, en los equipos más significativos de las secciones finales de producción de concentrado y otras secciones de Proceso Químico en puntos que están accesibles (exteriores). Además, desde el año 2010 se realizan medidas de contaminación superficial alfa desprendible en aquellos puntos en los que se supera el valor de 0,4 Bq/cm^2 [23]. Los resultados obtenidos en la última campaña de vigilancia del año 2019 se detallan también en el citado **DOCUMENTO A.1)**. A

[22] Cabe señalar que el criterio empleado para estimar la actividad específica de los radionucleidos de interés en los distintos términos fuente considerados ha sido el mismo, realizándose de forma teórica, a partir de los datos de balance y control de proceso durante la etapa productiva, tanto para el mineral marginal agotado de lixiviación estática, como para los tailings depositados en el Dique de Estériles, así como en las etapas de producción de concentrado de uranio. No obstante, dado que no se dispone de estos datos teóricos para estimar los valores de actividad específica en las tortas de neutralización, estos se han obtenido mediante caracterización radiológica.

Por otra parte, como para este término fuente no es posible estimar una tasa de emisión de partículas y gas radón al igual que se ha realizado para los términos fuente extensos por las razones indicadas, se discuten en este apartado los resultados obtenidos de la caracterización radiológica, de forma que, junto con las demás consideraciones que se detallan a lo largo del documento, se justifica que el impacto debido a este término fuente no será relevante frente al impacto que se produce desde las fuentes extensas.

[23] Límite inferior de contaminación superficial alfa desprendible para la clasificación radiológica de zonas.

la vista de los mismos, puede afirmarse que la mayor parte de equipos presentan niveles de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible) inferiores a dicho valor y, en aquellos casos en que se supera, la contaminación desprendible es siempre muy inferior a dicho límite.

Con respecto a los niveles de radiación, la mayor parte de equipos también presentan niveles de tasa de radiación en contacto y a 1 metro inferiores a 0,5 µSv/h[24]. No obstante, hay equipos que, como consecuencia de su función durante la etapa operativa (filtros de arena de las secciones de Clarificación y Precipitación, fondos de las cajas de bombas de la sección de Precipitación, decantador de lamelas de la sección de Clarificación, etc.) presentan niveles más altos de tasa de radiación, aunque siempre inferiores al límite de 25 µSv/h que determina la clasificación radiológica de zonas como controlada de permanencia libre.

Por otra parte, la generación de gas Radón desde las instalaciones industriales de proceso no será significativa dada la baja actividad específica de su precursor directo (Ra-226) en los mismos (ver Tabla A.4-21) y las condiciones de dispersión atmosférica y ventilación. Así, los resultados de la vigilancia de la concentración ambiental de radón y de la concentración de sus descendientes de vida corta, efectuada en las secciones y detallada también en el citado **DOCUMENTO A.1),** vienen a confirmar este hecho. Así pues, este impacto potencial se considerará despreciable durante los trabajos de desmantelamiento, más aún frente al impacto de la exhalación de radón que se produce desde las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles).

En virtud de todo lo anterior, dado que ni en los equipos ni en los circuitos de las secciones de la Parcela de Proceso hay inventario de material radiactivo, salvo restos de producto no cuantificables (en forma de precipitados, costras, polvo, etc. o impregnando superficies) y en puntos muy localizados; dado el volumen de material residual que se generará como

[24] Límite inferior de tasa de dosis en área para la clasificación radiológica de zonas.

consecuencia de las actividades de desmantelamiento; dadas las bajas actividades específicas de los radionucleidos de interés en las etapas de producción de concentrado de uranio[25]; y a la vista de los resultados obtenidos de la caracterización radiológica de las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso, puede concluirse que la contribución desde este término fuente a las emisiones de partículas y gas radón debido al desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de las instalaciones de la Parcela de Proceso no será significativa frente al impacto que se produce desde las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles) . Esta valoración es consistente con otros proyectos similares, tal y como se desprende de la bibliografía consultada, en la que no se considera la exposición a este término fuente [3], [4], [5], [7]. Más aun, la planificación adecuada de los trabajos, la aplicación de un Programa ALARA con la implantación de medidas de mitigación para el control del polvo, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**, minimizarán la potencial dispersión de partículas como consecuencia de estas actividades.

4.2.2.3.b Demolición de la obra civil. Transporte y depósito de sus residuos.

Además del desmantelamiento de las instalaciones industriales de la Parcela de Proceso, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**, se realizará la demolición de la obra civil en la que se ubican las diferentes secciones hasta cota cero, manteniendo las soleras hormigonadas que, posteriormente, se cubrirán con material arcilloso y se revegetarán[26]. Asimismo, en dicho documento, se establecen las especificaciones generales de desmantelamiento para todas las secciones y, entre los Procedimientos de Ejecución, se incluye el relativo al

[25] Cabe señalar que la actividad específica para el U-238 en las etapas de producción de concentrado de uranio es superior a la del mineral marginal agotado de la Era de Lixiviación Estática (Tabla A.4-11), mientras que resulta inferior al obtenido en el análisis de las tortas de neutralización (Tabla A.4-12). Para los restantes radionucleidos de interés, las actividades específicas en las etapas de producción de concentrado de uranio resultan ser inferiores a las del mineral marginal agotado y las tortas de neutralización.

[26] Excepto el Almacén de Concentrados, que se mantendrá sin cambios para posibles usos futuros.

acondicionamiento y demolición de obra civil. A su vez, en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**, se detallan las medidas de mitigación para el control de polvo que minimizará la potencial dispersión de partículas como consecuencia de estas actividades.

Con objeto de realizar una valorización de los residuos de obra civil en la propia Instalación, se ha considerado su uso para regularización de aquellas zonas que vayan a soportar el tránsito de maquinaria en la restauración de la Era de Lixiviación Estática y, en caso de que no se precise todo el material para esta actuación, el restante se depositará en el Recinto de Confinamiento y/o en el Dique de estériles.

El volumen de escombros de la demolición de obra civil que se estima generar en cada sección se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**, y se recopila también en la Tabla A.4-22.

TABLA A.4-22: VOLUMEN DE MATERIAL ESTIMADO (m^3) DE ESCOMBROS DE LA DEMOLICIÓN DE OBRA CIVIL[27]

SECCIÓN	VOLUMEN ESCOMBROS DE OBRA CIVIL(m^3)
Lixiviación Dinámica	1.647
Lavado en Contracorriente	6.201
Clarificación	10
Neutralización y caustificación	137
TAD	-
Extracción	1.738
Precipitación, Secado y Envasado	529
Servicios	-
TOTAL	**10.262**

Al igual que para la estimación del impacto debido al desmontaje, acondicionamiento, transporte y depósito en el Recinto de Confinamiento de los equipos y materiales de las instalaciones industriales, no es posible estimar una tasa de emisión de partículas y gas radón al igual que se ha realizado para los términos fuente extensos de la Era de Lixiviación Estática y el Dique de Estériles, tal y como también se desprende de la bibliografía consultada en la que no se considera este tipo de impacto [3], [4], [5], [7]. No obstante, se dispone de los resultados de la caracterización radiológica de los elementos de obra civil de las secciones de la Parcela de Proceso potencialmente contaminados durante la etapa productiva con los mismos radionucleidos y mismas actividades específicas detalladas en el apartado anterior (Tabla A.4-21).

[27] Cabe señalar que, además de los residuos de demolición de obra civil de la Parcela de Proceso detallados en esta Tabla, se depositarán también en el Recinto de Confinamiento un total de 4 m^3 de residuos de obra civil procedentes de la Era de Lixiviación Estática y de 10 m^3 de residuos procedentes de la sección de Cambio de Ion (de algunas casetas exteriores de reducidas dimensiones), lo que hace un volumen total de residuos de obra civil que se depositarán en el Recinto de Confinamiento de 10.276 m^3.

Esta caracterización radiológica se realizó durante los años 2013 y 2014[28] basándose en medidas de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible), complementadas con medidas de los niveles de radiación beta+gamma y gamma. Además, se efectuaron medidas de espectrometría gamma en algunos puntos con valores significativos de contaminación superficial y/o de radiación, para identificar, de forma cualitativa, los radionucleidos presentes. Todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles. El resumen de los resultados obtenidos se detalla en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, SU EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA** y el informe completo se incluye en su **ANEXO A.1-IV) INFORME DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA DE ELEMENTOS DE OBRA CIVIL**.

A la vista de los mismos puede concluirse que, con respecto a los niveles de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible), los valores más altos se registraron en las secciones de Lixiviación Dinámica, Lavado en Contracorriente, Extracción y las etapas finales de producción de concentrado (Precipitación, Secado y Envasado), superando en algunos casos el nivel de 0,4 Bq/cm^2 (límite inferior de contaminación superficial alfa desprendible para la clasificación radiológica de zonas, como ya se ha señalado); no obstante, cabe destacar que dicho límite aplica a contaminación desprendible y, en este caso, los resultados corresponden a medidas directas de la contaminación (contaminación fija+desprendible). Por otro lado, la mayor parte de la contaminación no es dispersable, ya que se debe principalmente a impregnaciones en la obra civil y no a depósitos de polvo, como se comprobó durante la realización de las medidas. Además, se identificó que la contaminación está impregnando el hormigón (o las pinturas que lo protegen, según el caso) a nivel muy superficial, particularmente en zonas en que la superficie está alterada (por estar a la intemperie, por desgaste, etc.) o ha estado en contacto con las soluciones de proceso (soluciones fértiles, pulpas, extractos acuosos, concentrados, etc.), a causa de derrames, salpicaduras o por las incidencias propias de la operación (mantenimiento y limpieza de equipos, fallo y reparación de averías, etc.). En todo caso, la implantación de

[28] Dependiendo de las características constructivas de cada sección, se midieron soleras, paredes, pilares y otras estructuras de obra civil.

medidas de mitigación para el control del polvo, tal y como se detallan en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**, minimizarán la potencial dispersión de partículas como consecuencia de estas actividades.

Con respecto a los niveles de radiación beta+gamma, los niveles más altos se registraron en las secciones de Clarificación, debido principalmente a la presencia de Bi-210 y Bi-214 (destacados emisores beta/gamma descendientes del Ra-226) en los sólidos retenidos en los filtros de la sección; así como en las etapas finales de producción de concentrado (Precipitación, Secado y Envasado), en estas zonas, debido fundamentalmente a los emisores beta Th-234 y Pa-234m, descendientes directos del U-238. Por último, señalar que los niveles más altos de radiación gamma, que se registraron en la sección de Clarificación fueron, en todo caso, inferiores al límite de 25 µSv/h que determina la actual clasificación radiológica de dicha zona como controlada de permanencia libre. Como se indica en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA** la clasificación de zonas se revisará y actualizará en función de las condiciones y riesgos radiológicos durante la ejecución del desmantelamiento.

Por otra parte, la generación de gas Radón desde los elementos de obra civil, al igual que para las instalaciones industriales de proceso, no será significativa dada la baja actividad específica de su precursor directo (Ra-226) y que, de cualquier forma, se encuentra a nivel muy superficial. Tal y como se ha indicado, los resultados de la vigilancia de la concentración ambiental de radón y de la concentración de sus descendientes de vida corta, efectuada en las secciones y detallada también en el citado **DOCUMENTO A.1)**, viene a confirmar este hecho. Así pues, este impacto potencial se considerará despreciable durante los trabajos de demolición, más aún frente al impacto de la exhalación de radón que se produce desde las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles).

De acuerdo con lo anterior, debido al volumen de escombros de obra civil que se generará como consecuencia de las actividades de desmantelamiento, las bajas actividades específicas de los radionucleidos de interés en las etapas de producción de concentrado de

uranio, y a la vista de los resultados obtenidos de la caracterización radiológica de la obra civil de la Parcela de Proceso, puede concluirse que la contribución desde este término fuente debido a la demolición de la obra civil, transporte de los escombros y depósito de los mismos en las distintas estructuras previstas será poco significativa frente al impacto que se produce desde las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles), tal y como se desprende de la bibliografía consultada, en la que no se considera la exposición a este término fuente [3], [4], [5], [7]. Más aun, la implantación de medidas de mitigación para el control del polvo minimizará la potencial dispersión de partículas como consecuencia de estas actividades.

4.2.2.3.c Vaciado/limpieza, relleno y restauración de las balsas existentes

Tal y como se ha indicado anteriormente, y se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**, todas las secciones que formaban parte del proceso de fabricación de concentrado de uranio situadas en la Parcela de Proceso serán objeto de desmantelamiento en la Fase I, lo que incluye las balsas existentes. En dicho documento se incluyen diferentes tablas detallándose los equipos principales y balsas de cada sección que serán desmanteladas, y que se resumen en la Tabla A.4-23:

TABLA A.4-23: BALSAS DE LAS SECCIONES DE LA PARCELA DE PROCESO

SECCIÓN	BALSA
Clarificación	BA-502/504 BA-506 BA-508
Extracción	BA-602
Precipitación, Secado y Envasado	BA-702
TAD	BA-2104 BA-2106

Con respecto a las balsas de la sección de Clarificación, éstas se empleaban para la gestión de los líquidos en esta etapa, de forma que la balsa BA-508 servía de almacenamiento y alimentación a la sección, la balsa BA-502/504 era receptora de los líquidos de lavado de los filtros de arena, y la balsa BA-506 era la balsa final de solución fértil clarificada. Todas las balsas de esta sección están impermeabilizadas con doble lámina de PEAD y, en caso de rotura, fuga o drenaje de la primera lámina, los líquidos resultantes quedarían confinados entre ambas. Disponen de sistemas de detección de fugas y reboses. Tras la parada de las actividades productivas, se procedió al vaciado de las balsas, a su limpieza con agua a presión y a su llenado con agua limpia para proteger la lámina exterior de PEAD. En la actualidad, sólo se mantiene operativa la balsa BA-506 con objeto de que sirva para la recogida de las aguas procedentes del vaciado de equipos, limpieza y desmantelamiento de las secciones de la Parcela de Proceso, para posterior acondicionamiento de éstas en las secciones de tratamiento de efluentes líquidos.

La sección de Extracción dispone de una balsa (BA-602) para recogida de pluviales y vertidos procedentes del depósito D-618, que a su vez recogía posibles fugas, derrames, etc. de las baterías de mezcladores-sedimentadores para su recirculación o envío a la Balsa BA-ZZ-002 de la Barrera Final de Confinamiento.

La sección de Precipitación dispone de la balsa (o arqueta) BA-702 para recogida de aguas de cierres de bombas, baldeos y limpiezas, y posterior bombeo al espesador E-704 de la propia sección o a la sección de Clarificación (balsa BA-506).

La sección TAD de tratamiento de efluentes líquidos dispone de dos balsas de control (BA-2104 y BA-2106) en las que se recogen los efluentes líquidos antes de su vertido controlado al río Águeda.

Por último, la balsa BA-ZZ-002 está situada en la parte más baja de la Parcela de Proceso y recoge el agua de escorrentía de dicha cuenca y, en su caso, otros líquidos procedentes de

las restantes balsas y arquetas de las instalaciones de la Parcela. Su desmantelamiento será acometido durante la Fase III, al igual que la Barrera Final de Confinamiento.

Para proceder al desmantelamiento de las citadas balsas de las secciones de Clarificación, Extracción y Precipitación, los líquidos contenidos en las mismas serán enviados a las secciones de tratamiento de efluentes líquidos, excepto las de las balsas de control de la sección TAD (BA-2104 y BA-2106) que almacenan efluentes líquidos ya tratados vertibles al río Águeda. Los materiales residuales generados como consecuencia de su desmantelamiento serán trasladados y depositados en el Recinto de Confinamiento. Posteriormente se procederá a la retirada del suelo de implantación de las balsas y a su relleno, en zonas deprimidas, con material sin contenido radiactivo hasta alcanzar la cota deseada.

Así pues, dado el pequeño volumen de residuos que se prevé generar como consecuencia de la retirada de las balsas situadas en la Parcela de Proceso y del suelo de implantación de las mismas (por la superficie ocupada y el pequeño espesor de la capa a retirar), puede concluirse que la contribución desde este término fuente debido al desmantelamiento y restauración de las balsas existentes es muy poco significativo frente al potencial impacto de las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles). Asimismo, dado que el relleno de las zonas deprimidas se realizará, en aquellas zonas donde sea necesario, con material no contaminado, dicha actuación no supone impacto radiológico.

4.2.2.3.d Retirada de suelos contaminados y restauración de la Parcela de Proceso

Con respecto al terreno que ocupa la Parcela de Proceso, para evaluar su condición radiológica se ha efectuado su caracterización basándose en las medidas de los parámetros establecidos para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado, ya aplicados para el desmantelamiento de la planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, y que se detallan en la Tabla A.4-6, esto es, la tasa de radiación gamma, la exhalación de radón en suelos y la actividad de Ra-226 en suelos. El resumen de los

resultados obtenidos se detalla en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, SU EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA**.

A la vista de los mismos puede concluirse que, con respecto a los valores de tasa de radiación gamma, el valor promedio se encuentra en torno al límite establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,183 µSv/h), registrándose los niveles más altos en zonas con pistas o terrenos cubiertos con material estéril de mina y en las proximidades de algunas secciones o estructuras (Clarificación, Lixiviación Dinámica, zona de recogida y embalse de escorrentías y aguas de limpieza de corrientes de proceso para su envío a la balsa BA-ZZ-002, etc.). En los años 2019 y 2020 se han realizado campañas de vigilancia adicionales en el entorno de aquellos puntos en los que se habían registrado los niveles más altos, esto es, la estribación sur de la Barrera Final de Confinamiento y la zona de implantación del espesador de cabecera de Lixiviación Dinámica (E-202). Los resultados registrados muestran un valor medio superior al citado límite en el entorno de la Barrera (0,465 µSv/h, con un valor máximo de 2,886 µSv/h); y un valor medio cercano al límite en la zona de implantación del espesador de cabecera de lixiviación dinámica (0,170 µSv/h, con un valor máximo puntual de 2,674 µSv/h).

Por su parte, todos los resultados registrados de la vigilancia de la exhalación de radón en suelo son muy inferiores al límite establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (1,89 Bq/m^2.seg). Asimismo, también se registraron valores inferiores a dicho límite en la campaña de vigilancia adicional realizada en las dos zonas anómalas anteriormente mencionadas (zona de recogida de drenajes que se dirigen a la balsa ZZ de la Barrera Final de Confinamiento y zona de implantación del espesador de cabecera de Lixiviación Dinámica).

Por último, los resultados de las determinaciones de Ra-226 en suelo, efectuado a dos profundidades [0-15 cm y 15-30 cm], muestran un área impactada situada al noroeste de la Parcela de Proceso, en la zona de implantación del espesador de cabecera de lixiviación

dinámica (E-202) que, tal y como se ha indicado anteriormente, obedece al relleno de la misma con material estéril de mina. También se obtienen resultados altos en otra zona localizada en la estribación sur de la Barrera Final de Confinamiento. En todo caso, los niveles de las demás zonas presentan valores inferiores a los límites establecidos para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (330 Bq/kg para muestras tomadas entre 0-15 cm y 696 Bq/kg para muestras tomadas entre 15-30 cm). En la campaña de vigilancia adicional realizada en el entorno del espesador de cabecera de Lixiviación Dinámica se tomaron 8 muestras, registrándose todos los resultados por debajo del límite a excepción de dos puntos que lo superaron ampliamente (cabe señalar que para la medida a nivel superficial en uno de estos puntos se registró un valor próximo al límite, pero superándolo ampliamente para la medida a nivel profundo). Por su parte, en la zona anómala de la Barrera Final de Confinamiento se tomaron un total de 9 muestras, registrándose igualmente todos los resultados por debajo del límite a excepción de dos puntos que lo superaron ampliamente.

Así pues, para llevar a cabo la restauración del terreno de la Parcela de Proceso, además del material estéril de mina, empleado en la preparación del terreno para la implantación de ciertos equipos de proceso, se retirarán los suelos contaminados, estimándose un volumen de los mismos de 41.956 m^3. Posteriormente, en aquellas zonas donde sea necesario, se procederá a su relleno con material sin contenido radiactivo y posterior revegetación.

En virtud de todo lo anterior, dado el menor volumen de suelos contaminados que se prevé retirar de la Parcela de Proceso frente al potencial impacto de las fuentes extensas (Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles) puede concluirse que esta contribución es poco significativa. Por otra parte, dado que la restauración de la Parcela de Proceso se realizará, en aquellas zonas donde sea necesario, mediante el relleno con material no contaminado y posterior revegetación, dicha actuación no supone impacto radiológico.

4.2.2.4 SECCIÓN DE CAMBIO DE ION

La sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas se empleaba, primeramente, para la recuperación de Uranio de las aguas de escorrentía recogidas en la zona de la explotación minera (aguas de corta) y, después también, de las soluciones pobres de lixiviación estática que, por su bajo contenido en el mismo, no podían enviarse directamente a la etapa de Extracción.

Tras la parada de las actividades productivas, esta sección está parada y será objeto de desmantelamiento en la Fase I. Los equipos de dicha sección serán desmontados, pero se mantendrá la nave de la sección para albergar la Sala de Control, vestuarios, sala de cuadros eléctricos y otros servicios, ya que la sección TAC de tratamiento de aguas continuará operativa hasta la Fase III.

Los materiales residuales generados como consecuencia de tales actividades de desmantelamiento serán trasladados y depositados en el Recinto de Confinamiento, estimándose que se generará un volumen de 283 m^3, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**.

Para evaluar la condición radiológica de los equipos principales de la sección, en el año 2013 se realizó una campaña de caracterización basada en los niveles de radiación (tasa de dosis) en contacto y de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible). Todas las medidas fueron realizadas con equipos portátiles y los resultados registrados muestran en todos los casos niveles por debajo de los límites inferiores que determinan la clasificación radiológica zonas.

En el año 2014 se realizó una campaña específica para la caracterización de los elementos de obra civil (suelos, paredes, muretes, etc.) del edificio que alberga los equipos principales

de la Sección (columnas de intercambio iónico y depósitos de eluído y eluyente), similar a la llevada a cabo en las secciones de la Parcela de Proceso, efectuando medidas de contaminación superficial alfa total (fija+desprendible), tasa de radiación gamma en contacto y a un metro de la superficie, medida de los niveles de radiación beta+gamma en contacto y medidas de espectrometría gamma en algunos puntos significativos de contaminación superficial y/o de radiación para identificar, de forma cualitativa, los radionucleidos presentes. El resumen de los resultados obtenidos se detalla en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, SU EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA** (apartado 4.2) y el informe completo se incluye en su **ANEXO A.1-V) INFORME DE CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA DE ELEMENTOS DE OBRA CIVIL.**

A la vista de los mismos puede concluirse que los resultados obtenidos están muy por debajo de los niveles de referencia correspondientes, no identificándose radionucleidos distintos de los de la serie del U-238. Por otra parte, cabe señalar que los niveles obtenidos en esta sección son los más bajos de los registrados en la caracterización de elementos de obra civil afectados por la Fase I del desmantelamiento.

Así pues, en virtud de todo lo anterior, dado el pequeño volumen de material residual que se generará como consecuencia de las actividades de desmantelamiento de la sección de Cambio de Ion, y a la vista de los resultados obtenidos de su caracterización radiológica, puede concluirse que la contribución desde este término fuente debido al desmontaje, demolición, transporte y depósito de los materiales residuales en el Recinto de Confinamiento, será poco significativa, tal y como se desprende de la bibliografía consultada, en la que, como ya se ha señalado en apartados anteriores, no se considera el impacto a este término fuente [3], [4], [5], [7]. Más aun, la implantación de medidas de mitigación para el control del polvo, tal y como se detallan en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**, minimizarán la potencial dispersión de partículas como consecuencia de estas actividades.

4.2.3 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE SIGNIFICATIVOS DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

4.2.3.1 MÉTODO DE CÁLCULO: CÓDIGO MILDOS

La estimación del impacto radiológico debido a las emisiones de partículas y gas radón desde los términos fuente considerados significativos durante las actividades de desmantelamiento se realiza con el código MILDOS versión 3.10[29] [8], [9].

Este código calcula las dosis debidas a la emisión de partículas radiactivas y radón a la atmosfera para los individuos y la población en general en un radio de 80 km. Se asume que la serie radiactiva del U-238 es la única significativa, ya que la contribución de la serie del U-235 es menor de un 5% de la serie del U-238 (tal y como se ha detallado en el apartado 4.1.4). Las partículas emitidas se definen por incluir los radionucleidos U-238, Th-230, Ra-226 y Pb-210. Los demás radionucleidos se consideran implícitamente bajo la suposición de condiciones de equilibrio secular. Los gases liberados se definen por el Rn-222 y sus descendientes de vida corta, incluyendo Po-218, Pb-214, Bi-214, Pb-210 y Po-210.

El transporte de las emisiones radiactivas desde el término fuente se predice usando un modelo de dispersión de pluma gaussiana con un sector promediado, que utiliza datos de la frecuencia del viento proporcionados por el usuario. En este modelo de transporte se

[29] Se ha evaluado el manual técnico y la guía de usuario del código MILDOS-AREA Versión 4 [30], encontrándose que las principales características que cambian con respecto a la versión anterior son: (a) se incorporan minerales de Th-232, (b) se incluye un modelo de fuente de área revisado, (c) se ofrece la posibilidad de usar datos meteorológicos reales proporcionados por otras fuentes, (d) puede llevarse a cabo el análisis de sensibilidad en parámetros específicos y (e) mejora la interfaz de usuario gráfica. No obstante, esta versión continúa incorporando los Factores de Conversión a Dosis (FCD) recomendados en la Publicación ICRP 30 [9], manteniendo que no puedan ser modificados por el usuario, lo que no supone ninguna mejora determinante con respecto a la versión del código que se viene utilizando hasta el momento en los Informes de cálculo de dosis a público debido a los efluentes de la planta Quercus, por lo que se empleará también en la presente evaluación del impacto radiológico.

consideran mecanismos tales como la deposición de partículas, resuspensión, decaimiento radiactivo y crecimiento de los descendientes.

Las vías de exposición consideradas son la exposición externa debida a la actividad depositada en el suelo y por inmersión en la nube radiactiva, la inhalación y la ingestión de vegetales, carne y leche.

De la salida de resultados del código MILDOS se obtiene la dosis que recibiría el individuo crítico, según su grupo de edad, en las diferentes localizaciones receptoras, para cada vía de exposición; esto es, debidas a la inhalación, a la ingestión (de vegetales, carne y leche) y la dosis total incluyendo, y excluyendo, la contribución del radón y sus descendientes (por lo que de la resta de estas dos últimas se obtiene la contribución a la dosis debida al radón y sus descendientes). Cabe destacar que, para el cálculo de dosis debida a la inhalación e ingestión, este código utiliza los factores de conversión a dosis ($FCD_{i,v}$), para el radionucleido *i* y la vía de exposición *v*, recomendados en la Publicación ICRP 30 [11]. Estos factores son fijados internamente por el código MILDOS, no pudiendo ser modificados por el usuario. Así, para incorporar los factores de conversión a dosis establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], que a su vez son tomados de la Publicación ICRP 60 [12], las dosis debidas a la inhalación e ingestión calculadas con el código ("dosis MILDOS") para cada punto receptor en el que se quiere realizar la estimación de dosis, se multiplican por un factor de transformación constante (K) para convertirlas en "dosis ICRP 60". Dichos factores de transformación para las vías de exposición por inhalación e ingestión y para los grupos de población adultos y niños se resumen en la Tabla A.4-24 y son los mismos que se han empleado siempre, tanto en el estudio de impacto radiológico ambiental del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras como en los informes anuales de cálculo de dosis a público debidas a efluentes radiactivos de la planta Quercus. En el Anexo I del presente documento se incluye el informe justificativo para la obtención de estos factores de transformación constantes (K).

TABLA A.4-24: FACTORES DE TRANSFORMACIÓN CONSTANTES (K) PARA CONVERTIR LAS "DOSIS MILDOS" A "DOSIS ICRP 60"

VÍAS DE EXPOSICIÓN	GRUPO DE POBLACIÓN	FACTOR DE TRANSFORMACIÓN CONSTANTE (K)
Inhalación	Adultos	0,95
	Niños	0,60
Ingestión	Adultos	0,60
	Niños	0,83

Con la suma de la dosis debida a la inhalación y a la ingestión así calculadas y la dosis debida a la contribución del radón y sus descendientes determinadas para cada grupo de edad, se obtendrá un valor de "dosis total ICRP 60" para cada punto receptor y grupo de edad. De esta forma pueden derivarse los denominados Factores de Transformación (FT) dividiendo los valores de "dosis total ICRP60" entre los valores de "dosis total MILDOS" obtenidos con el código de cálculo. El promedio de estos factores de transformación para todos los puntos receptores para los grupos de población de adultos y niños, respectivamente, serán los factores por los que se multiplique la dosis efectiva obtenida con el código MILDOS, calculándose así la dosis efectiva ICRP 60 para cada grupo de población[30] en las localizaciones receptoras consideradas.

Cabe señalar que este código de cálculo, con las mismas consideraciones que se han expuesto, se emplea en los Cálculos de dosis a público debidas a los efluentes de la planta Quercus que se realizan para cada año natural y que se remiten como parte del Informe Anual de Actividades de la planta Quercus a los organismos competentes, conforme a lo establecido en las Especificaciones de Funcionamiento.

[30] Debe indicarse que para el grupo de población "jóvenes" se emplea el factor de transformación promedio que se ha calculado para el grupo de población "niños".

Por último, señalar que para los parámetros de entrada que requiere el código MILDOS en los que se han empleado valores específicos del emplazamiento, se detalla en los apartados siguientes cómo se han obtenido. Para los demás parámetros, que no se mencionan en el documento, se han empleado los valores que incluye por defecto el propio código de cálculo al considerarse suficientemente conservadores, cuyos valores y justificación se encuentran en los manuales asociados al código MILDOS [8], [9].

4.2.3.2 PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN EL TÉRMINO FUENTE

En el código MILDOS, el término fuente se caracteriza por sus coordenadas de localización, superficie que ocupa y las tasas de emisión de partículas y radón desde el mismo.

Las coordenadas de localización, tanto de la Era de Lixiviación Estática como del Dique de Estériles, se han establecido respecto al origen de coordenadas del emplazamiento que comparten las plantas Elefante y Quercus y las Explotaciones Mineras, situado en la nave de secado y envasado de la antigua planta Elefante, con una cota de 672 m.s.n.m. (punto de referencia utilizado históricamente en los programas de vigilancia de las instalaciones). Así, para la Era de Lixiviación Estática se toman las coordenadas del punto central (coronación) y se asigna un valor de superficie intermedia, contabilizándose también las superficies laterales, de forma que se tiene en cuenta las variaciones de superficie debidas a las actividades de restauración.

Por su parte, para el Dique de Estériles, tal y como se ha indicado en el apartado 4.2.2.2, para obtener unos resultados más ajustados a la realidad que los que se obtendrían si se considerase un único punto de emisión para toda la playa, a efectos de cálculo, se considerarán cuatro tramos de playa de diferente superficie, denominadas subplayas (identificadas como I, II, III y IV), de forma que se toman las coordenadas de cada una de ellas en su centro y se le asigna la superficie calculada en la Tabla A.4-16.

En la Tabla A.4-25, se detallan las coordenadas de localización y los valores de superficie empleada como dato de entrada en el código MILDOS para la Era de Lixiviación Estática y Dique de Estériles, así como las tasas de emisión de partículas y radón emitidas desde cada término fuente calculadas anteriormente (Tablas A.4-13 y A.4-14 para la Era de Lixiviación Estática y Tabla A.4-19 para el Dique de Estériles).

TABLA A.4-25: COORDENADAS DE LOCALIZACIÓN, SUPERFICIE Y TASA DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y RADÓN DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE

LOCALIZACIÓN	COORDENADAS			SUPERFICIE (km^2)	TASA DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y RADÓN (Bq/a)		
	X (km)	Y (km)	Z (m)		U-238	Ra-226, Th-230, Pb-210	Rn-222
Era de Lixiviación Estática	-0,42	0,45	11	0,1222	6,29E+07	2,06E+08	2,36E+13
Subplaya del Dique de estériles I	0,14	-0,86	-21	0,0120	1,06E+06	1,52E+07	2,50E+12
Subplaya del Dique de estériles II	0,40	-0,44	-21	0,0380	3,42E+06	4,89E+07	8,06E+12
Subplaya del Dique de estériles III	0,07	-0,38	-21	0,0235	2,11E+06	3,03E+07	4,99E+12
Subplaya del Dique de estériles IV	-0,17	-0,64	-21	0,0081	7,14E+05	1,03E+07	1,70E+12

Además, en el código de cálculo puede definirse la composición de los tamaños de partícula que conforman el término fuente. En este caso se ha seleccionado que el 100 % de las partículas de los términos fuente tienen un tamaño de 1 µm, tal y como se requiere para la evaluación de la dosis a público debida a la inhalación de partículas.

4.2.3.3 PUNTOS RECEPTORES DEL CÁLCULO DE DOSIS A LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO

El impacto radiológico a los miembros del público se evalúa en 30 localizaciones que incluyen 16 puntos correspondientes a las intersecciones de los límites del emplazamiento y las direcciones de la rosa de los vientos, así como 14 residencias y núcleos de población en un radio de 10 km en torno al emplazamiento (aunque algunos de ellos hoy en día se encuentran totalmente deshabitados, como Casas de Majuelos y Sageras del Río, y otros poseen una ocupación muy escasa, como Palacios, Cuellar, Marialba y Manzanillo).

En la Tabla A.4-26 se muestran las coordenadas de estos puntos respecto al origen de coordenadas del emplazamiento (situado en la nave de secado y envasado de la planta Elefante, al que también se refieren las coordenadas de localización de los términos fuente, tal y como se ha indicado.

TABLA A.4-26: COORDENADAS DE LOS PUNTOS RECEPTORES CONSIDERADOS PARA EL CÁLCULO DE DOSIS A LOS MIEMBROS DEL PÚBLICO

LOCALIZACIONES	COORDENADAS		
	X (km)	Y (km)	Z (m)
INTERSECCIÓN DE LOS LÍMITES DEL EMPLAZAMIENTO CON LAS DIRECCIONES DE LA ROSA DE VIENTOS			
Límite emplazamiento N	0	0,65	10
Límite emplazamiento NNE	0,23	0,55	0
Límite emplazamiento NE	0,40	0,40	0
Límite emplazamiento ENE	0,57	0,24	6
Límite emplazamiento E	0,94	0	5
Límite emplazamiento ESE	1,29	-0,54	11
Límite emplazamiento SE	1,30	-1,30	6
Límite emplazamiento SSE	0,66	-1,60	-2
Límite emplazamiento S	0	-2,33	-52
Límite emplazamiento SSO	-1,08	-2,60	23
Límite emplazamiento SO	-1,23	-1,24	-32
Límite emplazamiento OSO	-2,45	-1,03	0
Límite emplazamiento O	-1,98	0	-15
Límite emplazamiento ONO	-1,65	0,67	-10
Límite emplazamiento NO	-1,20	1,19	10
Límite emplazamiento NNO	-0,41	0,98	8
RESIDENCIAS DESHABITADAS			
Casas de Majuelos	0	1,25	20
Sageras del Río	-1,85	0,65	-12
RESIDENCIAS CON ESCASA OCUPACIÓN			
Palacios	-1,65	-3,35	8
Cuellar	-4,15	-0,30	13
Marialba	-3,25	-2,55	-17
Manzanillo	0,48	-4,30	-62
NÚCLEOS DE POBLACIÓN			
Saelices el Chico	-1,90	2,90	-21
Carpio de Azaba	-3,00	-4,95	12
Gallegos de Argañán	-7,55	-1,10	-6
Ivanrey	4,20	-3,75	-57
Sexmiro	-7,40	3,10	41
Ciudad Rodrigo (E)	6,15	-4,40	-19
Ciudad Rodrigo (S)	7,45	-4,60	-19
Martillán	-5,90	4,85	29

4.2.3.4 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

La emisión de material radiactivo desde los términos fuente se predice, como se ha señalado anteriormente en la descripción del código MILDOS, usando un modelo de dispersión de pluma gaussiana que requiere, como datos de entrada definidos por el usuario, los parámetros meteorológicos promedio característicos del emplazamiento.

Así, se introduce en el código la matriz cúbica de frecuencias que se muestra en la Tabla A.4-27[31], correspondiente a las 6 categorías de estabilidad Pasquill (categorías de la A a la F, unificando en esta última las categorías F y G para su uso en el código), a 6 rangos de velocidad de viento y a los 16 sectores en que se divide la rosa de vientos, obtenida a partir de los datos registrados en la estación meteorológica del emplazamiento para el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2004 (pues, por problemas en el funcionamiento de la estación meteorológica del emplazamiento, no se disponen de datos para el primer trimestre del año 2004) y el 31 de diciembre de 2019[32].

[31] El archivo de la matriz Pasquill, en el formato de entrada que requiere el código MILDOS, se incluye en archivo aparte referenciado con las siglas del presente documento (A.4) y el número correspondiente al presente apartado.

[32] No se incluyen los datos de años anteriores, porque el programa registraba datos cada hora y no cada 10 minutos como realiza el nuevo programa instalado en el año 2003 tras la sustitución de la Estación Meteorológica y la puesta a punto del sistema meteorológico asociado.

TABLA A.4-27: MATRIZ CÚBICA DE FRECUENCIAS PARA EL PERIODO ABR.04-DIC.19

JOINT FREQUENCY IN PERCENT, DIRECTION INDICATES WHERE WIND IS FROM
FREQWS=0.30756,0.40548,0.22841,0.05361,0.00445,0.00032

MPH	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	TOTALS
STABILITY CLASS 1																	
1.5	0.5300	0.5210	0.6160	0.7480	0.8430	0.7890	0.7220	0.6260	0.6160	0.5710	0.5960	0.6150	0.7220	0.7100	0.6300	0.5360	10.3910
5.5	0.6500	0.5570	0.4770	0.3980	0.3560	0.2920	0.2930	0.3330	0.4970	0.5820	0.6070	0.5310	0.6480	0.7700	0.8500	0.6950	8.5360
10.0	0.1030	0.1120	0.0880	0.0510	0.0330	0.0230	0.0290	0.0650	0.1730	0.2900	0.1950	0.0860	0.0920	0.1510	0.1710	0.1180	1.7800
15.5	0.0030	0.0060	0.0060	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0020	0.0030	0.0050	0.0070	0.0040	0.0030	0.0040	0.0030	0.0030	0.0650
21.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0010	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030
28.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ALL	1.2860	1.1960	1.1870	1.2010	1.2360	1.1080	1.0480	1.0260	1.2900	1.4490	1.4060	1.2360	1.4650	1.6350	1.6540	1.3520	20.7750
STABILITY CLASS 2																	
1.5	0.1470	0.1020	0.1480	0.2270	0.3340	0.4110	0.3270	0.2410	0.2190	0.2000	0.1920	0.1910	0.2900	0.2430	0.1940	0.1580	3.6240
5.5	0.2930	0.2120	0.2220	0.2180	0.1570	0.1360	0.1300	0.2100	0.5170	0.7260	0.5920	0.3380	0.3860	0.3850	0.3820	0.2940	5.1980
10.0	0.1640	0.1710	0.1720	0.0970	0.0350	0.0160	0.0330	0.1830	0.6340	0.8530	0.5190	0.1900	0.2290	0.3280	0.3470	0.2050	4.1760
15.5	0.0110	0.0090	0.0160	0.0120	0.0020	0.0010	0.0010	0.0110	0.0630	0.0950	0.0680	0.0190	0.0220	0.0160	0.0140	0.0130	0.3730
21.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0020	0.0010	0.0010	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0060
28.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ALL	0.6150	0.4940	0.5580	0.5540	0.5280	0.5640	0.4910	0.6450	1.4340	1.8760	1.3720	0.7390	0.9280	0.9720	0.9370	0.6700	13.3770
STABILITY CLASS 3																	
1.5	0.2050	0.1220	0.1550	0.2610	0.4860	0.7530	0.6060	0.3720	0.3200	0.2380	0.1980	0.2400	0.4220	0.3620	0.3330	0.2570	5.3300
5.5	0.4970	0.2990	0.3420	0.3820	0.2910	0.3080	0.3040	0.8130	1.2110	0.7510	0.3930	0.4150	0.9660	0.8290	0.7990	0.5410	9.1410
10.0	0.2830	0.2550	0.4880	0.3950	0.1130	0.0470	0.1020	0.8430	1.0840	0.5980	0.1770	0.1710	0.9180	1.0720	1.0110	0.4790	8.0360
15.5	0.0350	0.0510	0.1360	0.1280	0.0220	0.0040	0.0270	0.1820	0.1770	0.0890	0.0360	0.0250	0.2260	0.2300	0.2180	0.1100	1.6960
21.5	0.0020	0.0010	0.0020	0.0030	0.0000	0.0000	0.0010	0.0080	0.0050	0.0060	0.0020	0.0010	0.0160	0.0120	0.0100	0.0050	0.0740
28.0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.0010	0.0000	0.0000	0.0050
ALL	1.0220	0.7280	1.1230	1.1690	0.9120	1.1120	1.0400	2.2190	2.7970	1.6820	0.8060	0.8520	2.5510	2.5060	2.3710	1.3920	24.2820
STABILITY CLASS 4																	
1.5	0.1730	0.1180	0.1560	0.2940	0.7400	1.3580	0.9360	0.4030	0.2650	0.1570	0.1390	0.1860	0.3520	0.4460	0.4640	0.3130	6.5000
5.5	0.4820	0.3620	0.4660	0.6050	0.5260	0.8800	0.7800	0.7750	0.3840	0.1850	0.0960	0.1450	0.4530	1.5630	1.6780	0.9240	10.3040
10.0	0.1410	0.1830	0.9240	1.3210	0.4480	0.1690	0.1680	0.1830	0.0560	0.0370	0.0310	0.0130	0.2240	1.0400	1.1570	0.5500	6.6450
15.5	0.0290	0.0440	0.5140	0.8260	0.2080	0.0320	0.0410	0.0480	0.0140	0.0100	0.0080	0.0030	0.0510	0.1640	0.2070	0.1080	2.3070
21.5	0.0060	0.0030	0.0570	0.1130	0.0120	0.0010	0.0020	0.0020	0.0010	0.0010	0.0000	0.0000	0.0080	0.0160	0.0170	0.0070	0.2460
28.0	0.0000	0.0000	0.0020	0.0070	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0030	0.0020	0.0000	0.0150
ALL	0.8310	0.7100	2.1190	3.1660	1.9340	2.4400	1.9270	1.4110	0.7200	0.3900	0.2740	0.3470	1.0890	3.2320	3.5250	1.9020	26.0170
STABILITY CLASS 5																	
1.5	0.0780	0.0730	0.1200	0.2400	0.6490	1.2430	0.6810	0.1540	0.0940	0.0600	0.0450	0.0560	0.0800	0.2120	0.2120	0.1270	4.1240
5.5	0.4100	0.2950	0.4260	0.4690	0.5570	1.3230	0.6400	0.1340	0.1000	0.0570	0.0220	0.0420	0.0550	0.3210	0.4700	0.5450	5.8660
10.0	0.0360	0.0780	0.5650	0.8390	0.1880	0.0450	0.0080	0.0050	0.0030	0.0010	0.0000	0.0000	0.0010	0.0040	0.0660	0.2180	2.0570
15.5	0.0040	0.0110	0.2670	0.5120	0.0730	0.0070	0.0010	0.0010	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.8810
21.5	0.0010	0.0000	0.0400	0.0640	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1090
28.0	0.0000	0.0000	0.0030	0.0040	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0070
ALL	0.5290	0.4570	1.4210	2.1280	1.4710	2.6180	1.3300	0.2940	0.1990	0.1180	0.0670	0.0980	0.1360	0.5370	0.7480	0.8930	13.0440
STABILITY CLASS 6																	
1.5	0.0370	0.0160	0.0560	0.0980	0.1420	0.2560	0.1050	0.0120	0.0080	0.0040	0.0030	0.0040	0.0020	0.0190	0.0190	0.0060	0.7870
5.5	0.1040	0.1290	0.1190	0.1280	0.1620	0.5810	0.2110	0.0050	0.0050	0.0060	0.0010	0.0020	0.0020	0.0160	0.0140	0.0180	1.5030
10.0	0.0300	0.0400	0.0570	0.0130	0.0020	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0040	0.1470
15.5	0.0020	0.0220	0.0130	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0390
21.5	0.0000	0.0010	0.0060	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0070
28.0	0.0000	0.0000	0.0050	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050
ALL	0.1730	0.2080	0.2560	0.2410	0.3060	0.8380	0.3160	0.0170	0.0130	0.0100	0.0040	0.0060	0.0040	0.0350	0.0330	0.0280	2.4880
ALL	4.4560	3.7930	6.6640	8.4590	6.3870	8.6800	6.1520	5.6120	6.4530	5.5250	3.9290	3.2780	6.1730	8.9170	9.2680	6.2370	99.9830

4.2.3.5 PARÁMETROS QUE CARACTERIZAN LA VÍA DE EXPOSICIÓN POR INGESTIÓN DE VEGETALES, CARNE Y LECHE

Para definir la vía de exposición por ingestión de productos derivados del ganado, el código MILDOS requiere cuatro parámetros de entrada a definir por el usuario para describir los hábitos alimentarios del ganado próximo al emplazamiento.

De esta forma, se requiere definir la fracción total anual del alimento para el ganado que procede de pasto fresco y de pasto almacenado crecido localmente. Así pues, al igual que en los cálculos anuales de dosis a público debidas a los efluentes de la planta Quercus, se considerará que toda la alimentación del ganado de la zona procede de pasto fresco (y nada de almacenado).

Por otra parte, también se requiere como parámetro de entrada, la tasa de producción de vegetales, carne y leche por unidad de área en la región en torno a la instalación. Dado que no se dispone de datos locales, en este caso también se mantiene el criterio empleado en los cálculos anuales de dosis a público, tomando los valores establecidos en la RG 1.109 [13]; esto es, una tasa de producción de 2 $kg/m^2 \cdot$año para vegetales y una tasa de producción de 0,7 $kg/m^2 \cdot$año para carne y de 0,7 $l/m^2 \cdot$año para leche.

Con respecto a los parámetros de consumo de alimentos y tiempos de permanencia, estos son incorporados por el código MILDOS internamente, aplicando valores estándar basados en el documento NUREG-0706 [4]. Como el criterio indicado en la nota interior del CSN-ELV/10/01 [10], desde un punto de vista conservador, es aplicar las tasas máximas de consumo nacionales, se ha valorado la posibilidad de modificar el resultado obtenido multiplicando la "dosis MILDOS vía ingestión" por un factor de correlación entre las tasas que incorpora MILDOS y dichas tasas nacionales. Sin embargo, esto presenta dificultades porque, por una parte, el aumento de las tasas de consumo no supone un incremento directamente proporcional a la dosis y, por otra, el factor debería aplicarse a cada uno de los datos de la salida MILDOS. Ante esto, y teniendo además en cuenta que la fracción de

dosis atribuible al consumo de alimentos no es relevante (< 5 %), se ha concluido que los resultados obtenidos con las tasas de consumo incorporadas por el código son suficientemente conservadoras y no alteran significativamente los resultados así obtenidos.

4.2.3.6 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO

De la salida de resultados del código MILDOS[33] se obtienen, tras el tratamiento de resultados detallado en el apartado 4.2.3.1, las dosis efectivas para el individuo crítico de cada grupo de población, en cada una de las localizaciones consideradas, durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I de la planta Quercus, que se resumen en la Tabla A.4-28.

[33] Dada su extensión, dicha salida se incluye en un archivo aparte referenciado con las siglas del presente documento (A.4) y el número correspondiente al presente apartado.

TABLA A.4-28: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

PUNTO EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITES DEL EMPLAZAMIENTO			
Límite emplazamiento N	79,32	74,23	79,40
Límite emplazamiento NNE	61,44	56,97	60,72
Límite emplazamiento NE	64,21	59,83	63,95
Límite emplazamiento ENE	57,86	54,28	58,08
Límite emplazamiento E	40,87	38,45	41,27
Límite emplazamiento ESE	33,63	32,19	34,71
Límite emplazamiento SE	32,28	30,85	33,15
Límite emplazamiento SSE	27,63	26,29	28,26
Límite emplazamiento S	11,27	10,55	11,34
Límite emplazamiento SSO	8,58	8,23	8,87
Límite emplazamiento SO	22,18	20,93	22,39
Límite emplazamiento OSO	17,80	16,90	18,09
Límite emplazamiento O	37,38	35,32	37,84
Límite emplazamiento ONO	64,75	60,27	64,44
Límite emplazamiento NO	74,05	70,38	75,78
Límite emplazamiento NNO	**84,78**	**78,70**	**84,09**
RESIDENCIAS DESHABITADAS			
Casas de Majuelos	30,76	29,06	31,19
Sageras del Río	**53,48**	**49,99**	**53,49**
Palacios	6,18	5,90	6,36
RESIDENCIAS CON ESCASA OCUPACIÓN			
Cuellar	**11,98**	**11,63**	**12,52**
Marialba	8,20	7,77	8,33
Manzanillo	6,10	5,74	6,14
NÚCLEOS DE POBLACIÓN			
Saelices el Chico	**13,95**	**13,15**	**14,08**
Carpio de Azaba	3,72	3,59	3,86
Gallegos de Argañán	5,77	5,56	5,98
Ivanrey	7,59	7,17	7,68
Sexmiro	8,05	7,92	8,58
Ciudad Rodrigo (E)	5,46	5,22	5,61
Ciudad Rodrigo (S)	4,65	4,45	4,78
Martillán	6,98	6,85	7,41

A continuación, en la Tabla A.4-29 se resumen los resultados de las dosis efectivas máximas obtenidas entre los puntos de evaluación del límite del emplazamiento, los puntos de residencia deshabitados y con escasa ocupación y los núcleos de población más próximos.

TABLA A.4-29: DOSIS EFECTIVAS ESTIMADAS EN LOS PUNTOS DE EVALUACIÓN DE MAYOR EXPOSICIÓN PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

PUNTO DE EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITE DEL EMPLAZAMIENTO NNO	84,78	78,70	84,09
RESIDENCIA DESHABITADA SAGERAS DEL RÍO	53,48	49,99	53,49
RESIDENCIA CON ESCASA OCUPACIÓN CUELLAR	11,98	11,63	12,52
NÚCLEO DE POBLACIÓN SAELICES EL CHICO	13,95	13,15	14,08

A la vista de los resultados obtenidos cabe destacar que las dosis estimadas están muy alejadas del límite de dosis efectiva debidas a efluentes radiactivos [Tabla A.4-8] que se establece en la Condición Límite de Funcionamiento 9.3.1 del **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**. Así, con respecto a la dosis efectiva, la dosis estimada al individuo crítico (84,78 µSv/a) supone una contribución de un 28 % respecto al límite establecido en la citada Condición Límite de Funcionamiento (300 µSv/a).

Asimismo, las dosis efectivas estimadas están muy alejadas del límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], suponiendo una contribución, para el individuo crítico, del 8,5 %.[34]

[34] Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha realizado también la estimación de dosis considerando que todo el volumen de material a movilizar durante la restauración de la Era de Lixiviación Estática eran tortas de neutralización en lugar del mineral marginal agotado. Bajo este supuesto se ha registrado una dosis máxima para el individuo crítico de 81,77 µSv/a, siendo del mismo orden que la dosis obtenida al considerar que todo el material a movilizar en la Era durante su restauración es mineral marginal agotado, lo que avala que el supuesto considerado para simplificar los cálculos es aceptable.

4.2.4 ESTIMACIÓN DEL IMPACTO RADIOLÓGICO DESDE LOS TÉRMINOS FUENTE SIGNIFICATIVOS FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

Como se recoge en el apartado 4.2.1, una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento de la Fase I de la planta Quercus, únicamente se considerará como término fuente de emisión de partículas y gas radón desde las denominadas playas del embalse del Dique de Estériles, dado que esta estructura no es objeto de restauración en la Fase I. Por su parte, la Era de Lixiviación Estática no se considerará ya como término fuente para la estimación del impacto radiológico debido a emisiones de partículas y gas radón, dado que, una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento, esta estructura habrá quedado cubierta por una multicapa de protección radiológica y medioambiental de forma que se mantengan aislados los materiales residuales con contenido radiactivo, se evite la infiltración, se recuperen las condiciones del fondo radiológico y, también, se asegure la integridad y estabilidad de la estructura final.

La estimación del impacto radiológico debido a las emisiones de partículas y gas radón desde las denominadas playas del embalse del Dique de Estériles, concluidas las actividades de desmantelamiento, se realizará igualmente con el código MILDOS versión 3.10 [8], [9], evaluándose el impacto para el año siguiente a la finalización de las actividades de desmantelamiento de la Fase I y al cabo de 5 años[35]. No se considera, pues, la estimación del impacto radiológico a muy largo plazo, dado que el Dique de Estériles permanecerá operativo durante la Fase II de desmantelamiento y será objeto entonces del correspondiente Estudio de Impacto Radiológico Ambiental que se adjunte en la solicitud de autorización de dicha Fase.[36] Asimismo, cabe señalar que, en todo caso, se realizarán

[35] Se considera el periodo de 5 años como el mínimo previsto de duración del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I, aunque su duración dependerá de los resultados obtenidos, así como de la duración de la Fase II según la evolución de la calidad de las aguas y la necesidad de seguir recogiéndolas y tratándolas para su vertido controlado.

[36] Cabe señalar que en la Propuesta 1 de Revisión 0 del presente documento (de septiembre de 2015) se incluía esta estimación a muy largo plazo, pero se eliminó en la siguiente Propuesta de Revisión (Propuesta 2 de Revisión 0 de diciembre de 2017) por el motivo aquí indicado. En dicha propuesta se

las correspondientes estimaciones de cálculo de dosis a público debidas a los efluentes radiactivos de la planta Quercus conforme a la Especificación de Funcionamiento que se establezca.

En consecuencia, las características del término fuente serán las mismas que las definidas durante las actividades de desmantelamiento (ver apartado 4.2.2.2). Así, aunque se trasladen al Dique de Estériles los lodos de neutralización generados en la planta de tratamiento de aguas terminadas las actividades de desmantelamiento, es esperable que su volumen vaya disminuyendo a lo largo del tiempo, dado que es previsible que disminuya el volumen de aguas a tratar ya que continuarán, y con resultados satisfactorios, las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, reduciendo el problema. No obstante, además del incremento de los sólidos depositados en el Dique, la superficie de las subplayas dependerá en gran medida de las variaciones del nivel de llenado de agua del Dique a lo largo del tiempo, tal y como se ha explicado en el apartado 4.2.2.2. Este nivel dependerá, a su vez, de los criterios de gestión de aguas que se establezcan en función de su inventario, la capacidad de almacenamiento disponible de las diferentes estructuras, la pluviosidad y el régimen de lluvias, etc. Por todo ello se considerará igualmente el valor medio de la superficie total ocupada por la playa en el periodo 2004-2019, al considerarse una situación representativa para el año siguiente a la conclusión de las actividades de desmantelamiento de la Fase I y, también, al cabo de 5 años, de acuerdo con los criterios de gestión de aguas del emplazamiento. Asimismo, se considerará que todo el material que conforma las playas del Dique es aquel que tiene una mayor actividad específica del Ra-226, es decir, se supondrá que dichas playas están formadas únicamente por tailings.

obtuvieron dosis ligeramente más elevadas a muy largo plazo que las estimadas para el año siguiente y a los 5 años después de finalizado el desmantelamiento, hecho que, en ningún caso, obedece a la destrucción de las capas de cobertura de la Era de Lixiviación Estática, dado que, tal y como se ha indicado anteriormente, esta estructura ya no se considera como término fuente en la estimación de dosis una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento, por lo que es probable que este pequeño incremento de las dosis sea debido al modelo de transporte atmosférico y difusión empleado por el código de cálculo.

Igualmente, el impacto radiológico se evaluará en las mismas 30 localizaciones para las que se ha estimado el impacto durante las actividades de desmantelamiento de la Fase I (ver apartado 4.2.3.3), considerándose como parámetros meteorológicos promedio y como parámetros que caracterizan la vía de exposición de vegetales, carne y leche, los empleados también en la evaluación del impacto radiológico durante las actividades de desmantelamiento (ver apartados 4.2.3.4 y 4.2.3.5).

De la salida de resultados del código MILDOS[37] se obtienen, tras el tratamiento de resultados detallado en el apartado 4.2.3.1, las dosis efectivas para el individuo crítico de cada grupo de población, para el año siguiente tras la conclusión de las actividades de desmantelamiento de la Fase I y al cabo de 5 años, que se resumen en la Tabla A.4-30 y Tabla A.4-31, respectivamente.

[37] Dada su extensión, dicha salida no se incluye en el presente documento, sino en otro archivo referenciado con las siglas del documento y con el número correspondiente al presente apartado.

TABLA A.4-30: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN 1 AÑO DESPUÉS DE LA FINALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PUNTO EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITES DEL EMPLAZAMIENTO			
Límite emplazamiento N	16,69	16,31	16,96
Límite emplazamiento NNE	15,00	14,62	15,28
Límite emplazamiento NE	**20,06**	**19,50**	**20,31**
Límite emplazamiento ENE	18,75	18,28	18,93
Límite emplazamiento E	15,19	14,81	15,38
Límite emplazamiento ESE	19,31	18,75	19,52
Límite emplazamiento SE	19,03	18,56	19,32
Límite emplazamiento SSE	16,59	16,22	16,86
Límite emplazamiento S	5,77	5,55	5,74
Límite emplazamiento SSO	4,47	4,36	4,53
Límite emplazamiento SO	14,34	13,87	14,29
Límite emplazamiento OSO	7,92	7,78	8,11
Límite emplazamiento O	15,65	15,47	16,17
Límite emplazamiento ONO	15,94	15,65	16,36
Límite emplazamiento NO	11,25	11,06	11,53
Límite emplazamiento NNO	11,53	11,25	11,73
RESIDENCIAS DESHABITADAS			
Casas de Majuelos	8,17	7,98	8,30
Sageras del Río	**15,00**	**14,81**	**15,48**
Palacios	3,05	2,97	3,10
RESIDENCIAS CON ESCASA OCUPACIÓN			
Cuellar	**5,09**	**5,03**	**5,25**
Marialba	3,68	3,61	3,76
Manzanillo	2,80	2,70	2,80
NÚCLEOS DE POBLACIÓN			
Saelices el Chico	**4,17**	**4,11**	**4,29**
Carpio de Azaba	1,80	1,76	1,83
Gallegos de Argañán	2,28	2,26	2,35
Ivanrey	3,51	3,39	3,52
Sexmiro	3,19	3,17	3,30
Ciudad Rodrigo (E)	2,33	2,30	2,39
Ciudad Rodrigo (S)	1,96	1,93	2,00
Martillán	2,57	2,55	2,66

TABLA A.4-31: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN 5 AÑOS DESPUÉS DE LA FINALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PUNTO EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITES DEL EMPLAZAMIENTO			
Límite emplazamiento N	16,78	16,41	17,05
Límite emplazamiento NNE	15,19	14,82	15,38
Límite emplazamiento NE	**20,25**	**19,69**	**20,50**
Límite emplazamiento ENE	18,94	18,38	19,12
Límite emplazamiento E	15,28	14,91	15,47
Límite emplazamiento ESE	19,41	18,94	19,71
Límite emplazamiento SE	19,22	18,75	19,52
Límite emplazamiento SSE	16,69	16,32	16,95
Límite emplazamiento S	5,84	5,62	5,81
Límite emplazamiento SSO	4,50	4,40	4,57
Límite emplazamiento SO	14,44	13,97	14,49
Límite emplazamiento OSO	7,96	7,82	8,16
Límite emplazamiento O	15,75	15,47	16,16
Límite emplazamiento ONO	15,94	15,75	16,46
Límite emplazamiento NO	11,35	11,16	11,63
Límite emplazamiento NNO	11,63	11,35	11,83
RESIDENCIAS DESHABITADAS			
Casas de Majuelos	8,24	8,04	8,36
Sageras del Río	**15,10**	**14,91**	**15,57**
Palacios	3,07	2,99	3,11
RESIDENCIAS CON ESCASA OCUPACIÓN			
Cuellar	**5,12**	**5,05**	**5,27**
Marialba	3,70	3,63	3,77
Manzanillo	2,83	2,74	2,83
NÚCLEOS DE POBLACIÓN			
Saelices el Chico	**4,19**	**4,13**	**4,31**
Carpio de Azaba	1,81	1,77	1,84
Gallegos de Argañán	2,29	2,27	2,36
Ivanrey	3,54	3,43	3,55
Sexmiro	3,19	3,18	3,31
Ciudad Rodrigo (E)	2,35	2,31	2,40
Ciudad Rodrigo (S)	1,97	1,94	2,02
Martillán	2,58	2,56	2,67

Asimismo, en la Tabla A.4-32 y Tabla A.4-33 se resumen los resultados de las dosis efectivas máximas obtenidas para dichos periodos entre los puntos de evaluación del límite del emplazamiento, los puntos de residencia deshabitados y con escasa ocupación y los núcleos de población más próximos.

TABLA A.4-32: DOSIS EFECTIVAS ESTIMADAS EN LOS PUNTOS DE EVALUACIÓN DE MAYOR EXPOSICIÓN PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN 1 AÑO DESPUÉS DE LA FINALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PUNTO DE EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITE DEL EMPLAZAMIENTO NE	20,06	19,50	20,31
RESIDENCIA DESHABITADA Sageras del Río	15,00	14,81	15,48
RESIDENCIA CON ESCASA OCUPACIÓN Cuellar	5,09	5,03	5,25
NÚCLEO DE POBLACIÓN Saelices el Chico	4,17	4,11	4,29

TABLA A.4-33: DOSIS EFECTIVAS ESTIMADAS EN LOS PUNTOS DE EVALUACIÓN DE MAYOR EXPOSICIÓN PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO DE CADA GRUPO DE POBLACIÓN 5 AÑO DESPUÉS DE LA FINALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PUNTO DE EVALUACIÓN	DOSIS EFECTIVA (µSv/a)		
	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
LÍMITE DEL EMPLAZAMIENTO NE	20,25	19,69	20,50
RESIDENCIA DESHABITADA Sageras del Río	15,10	14,91	15,57
RESIDENCIA CON ESCASA OCUPACIÓN Cuellar	5,12	5,05	5,27
NÚCLEO DE POBLACIÓN Saelices el Chico	4,19	4,13	4,31

A la vista de los resultados obtenidos, puede confirmarse que las dosis se reducen considerablemente tras la finalización de las actividades de desmantelamiento, como era

esperable, ya que durante los trabajos se produce, aunque sea temporalmente, un incremento de las emisiones y, por tanto, del impacto. Además, las dosis estimadas para el año siguiente tras la finalización de dichas actividades son prácticamente iguales a las obtenidas al cabo de 5 años. Así, con respecto a la dosis efectiva, la dosis estimada al individuo crítico supone una contribución en torno al 7 % respecto al límite establecido en la citada Condición Límite de Funcionamiento (300 µSv/a) y en torno al 2 % respecto al límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] para los dos periodos de tiempo considerados.

4.3. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A EFLUENTES LÍQUIDOS

En el presente apartado se evalúan la dosis efectiva y la dosis equivalente a piel que recibiría el individuo crítico como consecuencia del vertido de los efluentes líquidos generados en la Instalación durante las actividades de la Fase I del desmantelamiento y cierre de la planta Quercus, considerando como vías de exposición la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos.

Tal y como se ha indicado anteriormente, durante las actividades de la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus se considerarán, como término fuente de emisión de efluentes radiactivos líquidos, los procedentes del tratamiento y acondicionamiento de las aguas de escorrentía e infiltración del emplazamiento, así como de las aguas de lavado de limpieza y/o descontaminación de secciones y equipos de las instalaciones de la Parcela de Proceso generadas durante las actividades de desmantelamiento. En estas últimas se incluyen también las aguas procedentes del vaciado de equipos que, durante el Cese Definitivo de Explotación, se han mantenido llenos de agua para conseguir mejores condiciones radiológicas y evitar su deterioro por el paso del tiempo.

Las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento son recogidas y almacenadas en diversas estructuras antes de su envío a las secciones de acondicionamiento de efluentes (fundamentalmente Dique de Estériles, Balsa de Almacenamiento de Aguas de Corta [BAC] y Balsa de Regulación de Vertido [BRV]).

Por su parte, los efluentes líquidos procedentes de la limpieza y descontaminación de secciones y equipos de la Parcela de Proceso se recogerán en las arquetas situadas en las zonas de actuación y se enviarán a la balsa BA-506, desde la que se bombearán a las secciones de acondicionamiento de efluentes TAD y TAC; no es previsible que se envíen a la sección de Neutralización, ya que no ha funcionado desde el año 2002. Con el avance de los trabajos de desmantelamiento la sección TAD dejará de estar operativa en cierto

momento, por lo que las aguas de lavado y limpieza que se generen posteriormente, u otras que deban recogerse y tratarse para su vertido, serán enviadas a la sección TAC, que se mantendrá operativa más allá de la Fase I para el tratamiento de las aguas de escorrentía e infiltración recogidas en el emplazamiento.

También es posible enviar las aguas de lavado y limpieza o descontaminación de la Parcela de Proceso directamente a las estructuras de almacenamiento de aguas (Dique de Estériles, BAC, etc.) para su acondicionamiento posterior previamente a su vertido. Asimismo, las aguas procedentes del vaciado de equipos se derivarán directamente al Dique o a otras estructuras de almacenamiento ya que, dada la pequeña capacidad de la balsa BA-506 frente a su volumen, es lo más operativo.

Finalmente, las aguas procedentes del lavado, limpieza o descontaminación de la sección de Cambio de Ion se recogerán en la balsa auxiliar de dicha sección, en la que se almacenan las aguas y pulpas de cal generadas en la limpieza de las instalaciones. Los líquidos almacenados en esta balsa se enviarán en forma de pulpas al Dique de Estériles, como se hace regularmente.

En todo caso, cabe destacar que, independientemente del origen de los efluentes radiactivos líquidos generados durante las actividades de desmantelamiento, esto es, tanto las aguas de escorrentía e infiltración generadas en el emplazamiento, como las procedentes del vaciado de equipos y las procedentes de la limpieza y/o descontaminación de secciones y equipos, se someterán conjuntamente al mismo tratamiento para el cumplimiento de los límites establecidos para su vertido al río Águeda, fijados en el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** y en la **AUTORIZACIÓN DE VERTIDO** vigente, que determinan los requisitos de calidad radiológica y química respectivamente, tanto de los efluentes como del cauce receptor.

4.3.1. MÉTODO DE CÁLCULO: CÓDIGO DOEFLURA

El cálculo de la dosis efectiva y de la dosis equivalente a piel para el individuo crítico debido a la afectación del río Águeda como consecuencia del vertido de los efluentes radiactivos líquidos, se efectúa mediante el código DOEFLURA [14], siguiendo la misma metodología empleada en los cálculos anuales de dosis a público debidas a efluentes radiactivos de la planta Quercus, que se realizan para dar cumplimiento al Requisito 9.3.4.1 de las Especificaciones de Funcionamiento aplicables a la situación de Cese Definitivo de Explotación.

El código DOEFLURA ha sido desarrollado conforme a la RG 1.109 [13] y aplicando los factores de conversión a dosis del Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] y el FGR 13 [1]. Dicho código permite obtener la dosis efectiva y la dosis a piel del individuo crítico de tres grupos de población (adultos, jóvenes [7-12 años] y niños [1-2 años]), basándose en la suposición de una dependencia lineal de las dosis respecto a la concentración de cada radionucleido j en la vía de exposición i (C_{ij}) y de los factores de uso o exposición del individuo crítico para dicha vía (U_{ij}), que es evaluada con los correspondientes factores de conversión a dosis de cada radionucleido (FCD_{ij}), aplicando la siguiente expresión:

$$\mathrm{DT\ (E\ o\ H(p))} = \sum_{i}^{n}\sum_{j}^{m} Cij \cdot Uij \cdot FCDij$$

Los radionucleidos considerados en el código de cálculo son los isótopos del Uranio natural (U-238, U-234 y U-235) y los descendientes de vida larga de la serie de desintegración del U-238, esto es, los isótopos Th-230, Ra-226 y Pb-210. Se consideran también en el código las contribuciones de Th-234 y Pa-234 suponiendo condiciones de equilibrio secular con su precursor (U-238) y las contribuciones de Bi-210 y Po-210 suponiendo, igualmente, condiciones de equilibrio secular con su precursor (Pb-210).

No se han considerado otros miembros de la cadena por ser su contribución a la dosis muy pequeña.

Cabe señalar que los factores de bioacumulación para suelo, carne, leche y pescado utilizados por el código de cálculo, específicos de cada radionucleido, se han obtenido del Manual LADTAP II [15] y son los que se detallan en la siguiente Tabla A.4-34.

TABLA A.4-34: FACTORES DE BIOACUMULACIÓN PARA SUELO, CARNE, LECHE Y PESCADO UTILIZADOS POR EL CÓDIGO DOEFLURA

	U	Th	Pa	Pb	Ra	Bi	Po
Suelo (Biv) [pCi g planta (húmedo) por pCi/g suelo]	2,5E-03	4,2E-03	2,5E-03	6,8E-02	3,1E-04	1,5E-01	1,5E-01
Leche (Fl) [pCi/l por pCi/día]	5,0E-04	5,0E-06	5,0E-06	6,2E-04	8,0E-03	5,0E-04	3,0E-04
Carne (Fc) [pCi/kg por pCi/día]	3,4E-04	2,0E-04	8,0E+02	2,9E-04	3,4E-02	1,3E-02	1,2E-02
Pescado (Bip) [pCi/kg por pCi/l]	2,0E+00	3,0E+01	1,1E+01	1,0E+02	5,0E+01	1,5E+01	5,0E+02

Para la estimación de dosis se seleccionarán los valores más desfavorables obtenidos para los parámetros de entrada del código de cálculo (ver apartado 4.3.2) en el periodo 2004 – 2019, independientemente de que dicho valor para cada uno de ellos corresponda a años distintos. De esta forma se obtendrá una estimación de dosis efectiva y dosis equivalente a piel para el individuo crítico en cada grupo de edad (niños, jóvenes y adultos) que será envolvente y válida tanto durante las actividades propias de desmantelamiento de la Fase I como tras su finalización, en que el término fuente de emisión de efluentes radiactivos líquidos provendrá únicamente del tratamiento y acondicionamiento de las aguas de escorrentía e infiltración del emplazamiento en la sección TAC. No obstante, cabe señalar que para la realización del Requisito de Vigilancia 9.3.4.1 de las **ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** [**DOCUMENTO C)** durante la ejecución de las actividades de

desmantelamiento de la Fase I[38] se emplearán los datos reales obtenidos para los parámetros de entrada del código de cálculo de cada periodo.

Las dosis serán evaluadas en el límite del emplazamiento, situado en el río Águeda a 4.000 m aguas abajo del punto de vertido, dado que se considera que este es el primer lugar donde podría producirse un potencial consumo habitual de agua de bebida, de captación de agua para riego de vegetales de consumo humano o animal y/o cualquier otro uso, dado que es el límite de la finca propiedad del titular. Cabe señalar que, según la información facilitada por la Confederación Hidrográfica del Duero en el primer cuatrimestre de 2004, aguas abajo de las instalaciones no hay ninguna captación en el río Águeda para consumo humano o animal hasta La Fregeneda (situada 63 km aguas abajo del emplazamiento). El suministro de agua a las poblaciones aguas abajo se realiza desde la captación de aguas de la Mancomunidad Puente La Unión, situada en el río Águeda aguas arriba de las instalaciones minero-industriales para conducción y suministro de agua potable a varios municipios del Campo de Argañán: Saelices el Chico, Carpio de Azaba, Castillejo de Martín Viejo, Villar de la Yegua, Villar del Ciervo, Gallegos de Argañán, etc. Históricamente existía una captación de agua del río aguas abajo con una única toma para uso sanitario de las poblaciones de Fuentes de Oñoro y Gallegos de Argañán, aunque no para riego de vegetales de consumo humano o animal, ni para bebida de ganado. Además, dada la configuración del cauce del río, no es presumible el consumo directo de agua por el ganado.

No obstante, y de forma conservadora, se ha considerado que, a partir del límite de la finca propiedad de ENUSA, aguas abajo el agua del río podría emplearse potencialmente para cualquier consumo y, por ello, se toma como punto de referencia para el cálculo de dosis,

[38] El Requisito de Vigilancia 9.3.4.1 establece que "Anualmente se determinarán la dosis efectiva y la dosis órgano debida a los efluentes líquidos y gaseosos de la Planta. La determinación se realizará en los tres primeros meses siguientes al año natural y los resultados se incluirán en el Informe Anual de la Instalación".

teniendo en cuenta, además, que este punto se corresponde con el final de la zona de mezcla.

4.3.2 PARÁMETROS DE ENTRADA

4.3.2.1 CAUDAL TOTAL VERTIDO AL RÍO

Se tomará para este parámetro el mayor valor de los caudales vertidos en el periodo 2004 – 2019, por considerarlo envolvente dado su carácter conservador. En la Tabla A.4-35, se recopilan los volúmenes vertidos para cada año dicho periodo, siendo el volumen vertido en el año 2008 (9,44E5 m^3) el más alto de la serie. Puede observarse que en los últimos años este volumen ha sido notablemente inferior, siendo previsible que se mantenga esta tendencia debido a las actuaciones de remediación de los drenajes ácidos en mina para reducir progresivamente las aguas de escorrentía e infiltración a tratar. Igualmente, no es previsible alcanzar un inventario de aguas en las instalaciones de esa entidad en el futuro, por la situación de las instalaciones y por los criterios de gestión de aguas que se aplican.

TABLA A.4-35: VOLÚMENES DE VERTIDO DE EFLUENTES RADIACTIVOS LÍQUIDOS AL RÍO ÁGUEDA

AÑO	VOLUMEN VERTIDO (m^3)
2004	7,70E+05
2005	7,00E+05
2006	6,99E+05
2007	7,00E+05
2008	9,44E+05
2009	7,71E+05
2010	5,61E+05
2011	5,21E+05
2012	3,11E+05
2013	3,88E+05
2014	2,91E+05
2015	2,33E+05
2016	2,94E+05
2017	5,23E+05
2018	4,42E+05
2019	4,67E+05
MÁXIMO	**9,44E+05**

4.3.2.2. CAUDAL DEL RÍO ÁGUEDA

Por el contrario, para el caudal del río Águeda se considera el menor valor del caudal medio anual entre los años 2004 y 2019. Estos datos se obtienen de los registros diarios del caudal del río facilitados por la Estación de Aforos nº 92 de la Confederación Hidrográfica del Duero situada en la Presa del Águeda. En la Tabla A.4-36 se resumen los caudales medios para los años considerados, expresados en m^3/s que son las unidades de entrada en el

código DOEFLURA. Tal y como se ha indicado, se tomará el caudal mínimo del río registrado en el periodo considerado por ser envolvente dado su carácter conservador, siendo éste el correspondiente al año 2005 (con 2,9 m^3/s).

TABLA A.4-36: CAUDAL DEL RÍO ÁGUEDA

AÑO	CAUDAL (m^3/s)
2004	4,11
2005	2,90
2006	17,93
2007	5,79
2008	7,09
2009	3,64
2010	15,59
2011	7,82
2012	3,94
2013	8,53
2014	15,95
2015	3,71
2016	14,05
2017	5,7
2018	7,3
2019	3,6
MÍNIMO	**2,90**

4.3.2.3. COMPOSICIÓN ISOTÓPICA EN EL VERTIDO AL RÍO ÁGUEDA

Se considerará para este parámetro el máximo valor de las concentraciones medidas de los radionucleidos en las muestras mensuales del efluente generadas por la composición

de las muestras diarias recogidas en el punto de vertido (muestras proporcionales discontinuas) para el periodo 2004 – 2019, que se recopilan en la Tabla A.4-37.

TABLA A.4-37: CONCENTRACIÓN DE RADIONUCLEIDOS (Bq/m^3) EN LAS MUESTRAS MENSUALES DE VERTIDO PARA EL PERIODO 2004-2019

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2004	Enero	192	33,88	15,32	43,40
	Febrero	278	33,85	12,01	13,20
	Marzo	84	92,94	10,77	18,20
	Abril	275	83,41	19,25	16,70
	Mayo	217	80,76	28,19	16,90
	Junio	329	95,89	**63,99**	15,70
	Julio	415	110,19	26,92	20,40
	Agosto	484	112,03	36,29	23,80
	Septiembre	269	201,49	20,89	17,40
	Octubre	198	180,95	25,04	11,67
	Noviembre	172	153,07	20,53	15,90
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2005	Enero	329	58,09	14,98	10,00
	Febrero	194	71,22	15,13	10,00
	Marzo	187	90,15	35,66	11,70
	Abril	379	104,43	19,70	22,70
	Mayo	256	116,10	14,60	19,60
	Junio	267	153,32	19,20	12,40
	Julio	331	100,31	30,50	12,90
	Agosto	136	109,92	34,10	15,80
	Septiembre	211	103,17	22,40	8,28
	Octubre	230	32,74	25,80	22,30
	Noviembre	76	42,95	23,40	21,90
	Diciembre	71	43,00	17,00	18,80
2006	Enero	458	38,03	20,10	9,22
	Febrero	258	33,38	28,60	8,42
	Marzo	204	15,44	10,50	11,30
	Abril	271	138,08	30,20	84,30
	Mayo	280	97,16	33,70	23,50
	Junio	263	111,31	10,10	9,57
	Julio	217	40,66	11,60	11,80
	Agosto	441	32,79	16,40	19,30
	Septiembre	144	35,37	15,60	23,60
	Octubre	149	20,08	15,10	12,90
	Noviembre	112	20,08	11,80	12,90
	Diciembre	SIN VERTIDO			

(.../...)

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2007	Enero	217	11,82	9,37	11,4
	Febrero	252	12,84	15,1	14,12
	Marzo	256	24,78	12,3	15,5
	Abril	489	6,3	9	28,5
	Mayo	418	15,97	31,5	11,8
	Junio	306	46,04	10,6	17,8
	Julio	334	105,3	9,16	10,2
	Agosto	594	83,08	58,3	14,3
	Septiembre	461	36,58	21,3	12,9
	Octubre	321	30,26	16,1	82,9
	Noviembre	398	28,65	22,4	9,37
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2008	Enero	SIN VERTIDO			
	Febrero	536	33,84	13,60	43,90
	Marzo	187	23,29	9,52	12,50
	Abril	136	30,30	11,50	9,15
	Mayo	181	31,43	12,10	22,20
	Junio	250	48,16	10,20	35,00
	Julio	336	22,87	10,48	9,02
	Agosto	319	26,98	15,30	13,50
	Septiembre	202	17,64	9,59	10,40
	Octubre	133	31,05	9,55	18,50
	Noviembre	149	75,19	8,52	61,80
	Diciembre	534	20,41	13,70	18,70
2009	Enero	138	15,04	19,9	19,7
	Febrero	96	15,83	12,5	29,7
	Marzo	136	27,11	15,3	9,94
	Abril	123	35,66	10,7	16,8
	Mayo	272	28,12	10,5	18
	Junio	378	18,1	8,13	18,1
	Julio	603	18,17	12,4	8,76
	Agosto	**768**	15,03	19,4	8,99
	Septiembre	624	27,5	28,3	9,41
	Octubre	661	30,74	20,6	40,8
	Noviembre	402	19,42	32,7	7,22
	Diciembre	353	21,49	9,95	12,8

(.../...)

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2010	Enero	65	19,62	26,40	13,20
	Febrero	243	18,11	13,50	31,70
	Marzo	379	24,34	10,00	15,00
	Abril	271	32,36	15,80	60,60
	Mayo	196	28,90	34,80	15,70
	Junio	250	14,87	25,60	12,10
	Julio	394	13,69	27,80	51,90
	Agosto	SIN VERTIDO			
	Septiembre	439	23,64	12,40	31,50
	Octubre	491	34,69	12,10	14,80
	Noviembre	424	26,12	10,60	10,40
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2011	Enero	407	83,69	17,10	28,20
	Febrero	545	20,15	14,60	66,40
	Marzo	448	37,06	21,30	30,80
	Abril	575	21,36	23,10	63,40
	Mayo	706	16,11	10,30	9,23
	Junio	527	14,89	19,10	7,04
	Julio	601	31,34	21,20	7,03
	Agosto	547	197,49	10,50	18,30
	Septiembre	644	205,84	12,60	27,70
	Octubre	564	38,42	19,20	38,90
	Noviembre	SIN VERTIDO			
	Diciembre				
2012	Enero	465	28,14	9,74	41,1
	Febrero	340	49,6	10,4	36,5
	Marzo	493	60,36	15,2	68,2
	Abril	325	46,21	18,5	8,12
	Mayo	189	18,8	14,6	14,1
	Junio	751	20,66	10,6	25,8
	Julio	469	27,66	10,1	9,49
	Agosto	140	24,39	14,5	9,76
	Septiembre	SIN VERTIDO			
	Octubre				
	Noviembre				
	Diciembre				

(.../...)

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2013	Enero	187	30,96	4,48	7,55
	Febrero	151	42,65	45,5	4,91
	Marzo	542	35,54	18,5	8,38
	Abril	506	45,31	17,7	12,7
	Mayo	381	130,07	20,3	7,71
	Junio	573	110,99	7,3	**157**
	Julio	SIN VERTIDO			
	Agosto	525	62,82	11,7	59,4
	Septiembre	536	46,84	17,7	21,9
	Octubre	611	8,09	56	33,8
	Noviembre	SIN VERTIDO			
	Diciembre				
2014	Enero	220	149,40	9,60	30,60
	Febrero	207	137,22	19,40	59,00
	Marzo	144	**238,18**	10,20	18,80
	Abril	202	121,36	25,50	65,00
	Mayo	381	177,33	9,75	22,10
	Junio	314	72,02	22,60	22,90
	Julio	97	21,13	10,30	42,60
	Agosto	256	19,78	11,80	48,90
	Septiembre	366	22,31	15,60	65,40
	Octubre	413	31,21	47,20	21,20
	Noviembre	224	26,38	53,10	33,70
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2015	Enero	243	20,47	18,40	28,90
	Febrero	179	18,89	10,40	55,20
	Marzo	196	58,93	12,90	43,90
	Abril	192	15,70	10,70	71,10
	Mayo	239	31,45	13,90	85,50
	Junio	310	18,50	11,20	39,50
	Julio	254	24,95	10,90	30,60
	Agosto	463	56,91	14,60	44,80
	Septiembre	248	77,22	15,00	66,30
	Octubre	207	38,66	18,10	24,20
	Noviembre	75	38,03	30,60	32,90
	Diciembre	SIN VERTIDO			

(.../...)

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2016	Enero	202	62,18	8,55	40,20
	Febrero	174	85,20	8,27	44,90
	Marzo	159	42,05	21,40	13,80
	Abril	265	36,94	8,06	72,30
	Mayo	207	34,76	55,50	66,40
	Junio	331	31,26	13,00	27,60
	Julio	142	22,33	10,00	19,00
	Agosto	213	26,46	12,30	47,20
	Septiembre	284	26,80	15,60	18,10
	Octubre	299	35,53	11,20	53,50
	Noviembre	291	28,93	21,00	53,10
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2017	Enero	353	58,25	18,00	67,50
	Febrero	211	11,98	8,57	77,00
	Marzo	226	52,71	13,60	21,10
	Abril	248	38,32	7,99	18,50
	Mayo	256	34,95	8,77	12,80
	Junio	217	68,97	8,57	25,30
	Julio	349	61,31	13,70	43,90
	Agosto	347	94,58	14,50	38,20
	Septiembre	308	74,93	19,20	8,65
	Octubre	29	63,96	13,40	72,30
	Noviembre				
	Diciembre	SIN VERTIDO			
2018	Enero	353	17,26	8,12	48,20
	Febrero	443	43,62	11,10	35,90
	Marzo	314	27,61	8,35	25,50
	Abril	471	72,33	22,30	13,00
	Mayo	478	73,06	8,42	60,20
	Junio	392	67,06	18,20	57,80
	Julio	353	58,26	9,75	34,20
	Agosto	454	74,27	11,70	18,50
	Septiembre	357	52,76	19,70	21,80
	Octubre	424	73,92	8,90	40,80
	Noviembre	SIN VERTIDO			
	Diciembre				

(.../...)

AÑO	MES	U-nat	Th-230	Ra-226	Pb-210
2019	Enero	368	14,44	8,14	34,30
	Febrero	243	14,57	8,46	6,66
	Marzo	235	13,78	9,59	56,40
	Abril	232	13,60	8,49	46,40
	Mayo	321	15,64	8,06	39,20
	Junio	398	24,88	9,53	25,90
	Julio	312	18,50	8,28	18,50
	Agosto	166	19,12	10,70	28,00
	Septiembre	235	24,94	7,64	28,00
	Octubre	144	54,73	9,90	26,10
	Noviembre	SIN VERTIDO			
	Diciembre				
MÁXIMO		**768,00**	**238,18**	**63,99**	**157,00**

Dichas concentraciones máximas[39], independientemente de que se correspondan con años diferentes, para considerar una situación envolvente dado su carácter conservador, se multiplican por el volumen máximo vertido al río en el periodo de estudio (ver Tabla A.4-35) con el fin de determinar la actividad total máxima liberada de cada radionucleido, en términos de Bq/a, que es el dato que se introduce en el código DOEFLURA. Cabe señalar que, en el caso del Uranio, se aplica, además, el porcentaje de actividad de cada isótopo en el Uranio natural que se recoge en la Tabla A.4-38 y que se obtiene a partir de los valores de actividad específica de cada isótopo en 1 g de Uranio natural, recogidos en la Tabla A.4-2 del presente documento[40].

[39] En aquellos casos en que se registran valores <LID se considera, de forma conservadora, que la concentración es igual al LID.

[40] Cabe señalar que, si bien en el apartado 4.1.4 del presente documento se indicaba que en los cálculos para la estimación de dosis se considerarían únicamente los isótopos más representativos de la cadena de desintegración del U-238, esto es, U-238, U-234, Th-230, Ra-226, Pb-210 y el gas Rn-222 (producido a partir de la desintegración del Ra-226) y sus descendientes de vida corta, para el impacto de los efluentes líquidos se considera la contribución del isótopo U-235 por ser coherente con los Informes Anuales de Cálculo de Dosis a Público en los que se tiene en cuenta, aunque, como ya se ha comentado, su contribución es despreciable.

…/…

TABLA A.4-38: PORCENTAJE DE ACTIVIDAD DE CADA ISÓTOPO EN EL URANIO NATURAL

PARÁMETRO	U-234	U-235	U-238	Total
Ae en 1g U-nat (Bq/g) [Tabla A.4-2]	1,25E+04	5,69E+02	1,24E+04	2,55E+04
% actividad	49,1%	2,2%	48,7%	100%

Con estas consideraciones, en la Tabla A.4-39 se muestra la actividad total máxima vertida de cada radionucleido, en términos de Bq/a, que es el dato que se introduce en el código DOEFLURA.

TABLA A.4-39: ACTIVIDAD TOTAL VERTIDA DE CADA RADIONUCLEIDO (Bq/a)

RADIONUCLEIDO	ACTIVIDAD VERTIDA (Bq/a)
U-238	3,53E+08
U-234	3,56E+08
U-235	1,62E+07
Th-230	2,25E+08
Ra-266	6,04E+07
Pb-210	1,48E+08

4.3.2.4. TASAS DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y AGUA DE BEBIDA Y TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LOS DEPÓSITOS EN LA ORILLA

Siguiendo el criterio establecido en la *Nota interior del CSN de evaluación del impacto radiológico asociado al Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras* [10], para la estimación de las dosis derivadas con el código DOEFLURA se consideran las

Además, debe indicarse que en la anterior Propuesta 2 de Revisión 0 del presente documento, los porcentajes de actividad de cada isótopo en el Uranio natural se calcularon de igual forma, pero, para los isótopos U-234 y U-238 se empleó el valor de porcentaje promedio para ambos (48,9 %) al ser sus contribuciones a la actividad muy similares.

tasas máximas nacionales de consumo de alimentos y agua de bebida que se han resumido en la Tabla A.4-40 [16].

TABLA A.4-40: TASAS MÁXIMAS DE CONSUMO NACIONALES DE ALIMENTOS Y AGUA DE BEBIDA

PARÁMETRO	NIÑOS	JÓVENES	ADULTOS
Vegetales hoja, (kg/año)	22	38	71
Vegetales no hoja, (kg/año)	280	336	403
Carne (kg/año)	53	118	141
Lácteos (l/año)	257	265	239
Agua (l/año)	475	700	716
Pescado de río (kg/año)	0	2	6

Por otra parte, se considera un tiempo de exposición a los depósitos en la orilla debido a la potencial contaminación de los sedimentos de 50 horas/año. Cabe recordar que, en este caso, el código DOEFLURA no evalúa la dosis en función del grupo de edad, porque el Factor de Conversión a Dosis por irradiación externa es único (ver Tabla A.4-4). Se computa, por tanto, el mismo valor de dosis para los tres grupos de edad.

4.3.3. RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA Y DOSIS EQUIVALENTE A PIEL PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO

En la Tabla A.4-41 se muestran la dosis efectiva y la dosis equivalente a piel estimadas para el individuo crítico de los tres grupos de población considerados (niños, jóvenes y adultos) como consecuencia del vertido de los efluentes líquidos generados en la Instalación durante las actividades de la Fase I del desmantelamiento, tomando como vías de exposición la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a los depósitos en la orilla debida a la potencial contaminación de los sedimentos.

TABLA A.4-41: DOSIS AL INDIVIDUO CRÍTICO (µSv/a) DEBIDAS A EFLUENTES LÍQUIDOS RADIACTIVOS DURANTE LAS ACTVIDADES DE FASE I DE DESMANTELAMIENTO

DOSIS	ADULTOS	JÓVENES	NIÑOS
EFECTIVA	11,97	15,67	18,57
EQUIVALENTE A PIEL	3,10	3,88	5,00

A la vista de los resultados obtenidos cabe destacar que, tanto para la dosis efectiva como para la dosis equivalente a piel, el individuo crítico es el niño. En todo caso, las dosis estimadas están muy alejadas de los límites de dosis efectiva y a órgano debidas a efluentes radiactivos [Tabla A.4-8] que se establecen en la Condición Límite de Funcionamiento 9.3.1 del **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**. Así, con respecto a la dosis efectiva, la dosis estimada al individuo crítico (18,57 µSv/a) supone una contribución de un 6 % respecto al límite establecido en la citada Condición Límite de Funcionamiento (300 µSv/a) y, con respecto a la dosis equivalente a piel, la dosis estimada al individuo crítico (5 µSv/a) supone una contribución de un 0,5 % respecto al límite establecido (1000 µSv/a).

Asimismo, las dosis efectivas estimadas están muy alejadas del límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], suponiendo una contribución, para el individuo crítico, del 1,9 %.

4.4. IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La caracterización de las aguas subterráneas potencialmente afectadas por las actividades de la Fase I de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus se detalla en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, DEL EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA**. Tal y como ahí se indica, se considerará únicamente la contaminación potencial de las aguas subterráneas en el entorno de la Era de Lixiviación Estática, ya que supone, con gran diferencia, el término fuente más importante por el volumen y la naturaleza de los materiales residuales en ella apilados que quedarán almacenados y acondicionados in situ. La posible afección de las aguas subterráneas debida a los materiales depositados y acondicionados en el Recinto de Confinamiento será nula o, en todo caso, muy pequeña, por las características constructivas del propio Recinto y el sellado del conjunto.

En cuanto al emplazamiento de la Parcela de Proceso, dado que se retirarán todas las instalaciones y materiales residuales que se generen durante la Fase I de desmantelamiento, así como los suelos impactados por la actividad productiva o el desmantelamiento, restaurándose de acuerdo a los objetivos fijados, tampoco se considera como término fuente de contaminación de aguas subterráneas.

En el presente apartado se evalúa, pues, la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la posible lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática[41], una vez finalizadas las actividades de la Fase I de

[41] Tal y como se justifica en el apartado 4.2.2.1 del presente documento, y al igual que para los restantes cálculos de estimación del impacto radiológico debido a este término fuente, en orden a simplificar los cálculos necesarios, se supondrá que todo el volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación, sin hacer, por tanto, distinción entre el mineral agotado y los demás materiales implicados en la restauración de la Era de Lixiviación estática, esto es, las tortas de neutralización, y, en menor medida, el material procedente de la retirada de suelos de la Parcela de Proceso y del entorno de la Era, junto con el material procedente de la limpieza de las plataformas del taller de mina y del saneo del área de ampliación de la propia Era.
…/…

desmantelamiento, de tal forma que dicha contaminación alcanzase el río Águeda, lo que supone considerar, como vías de exposición, la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos.

Cabe señalar, tal y como se indica en el **DOCUMENTO A.1)**, que se disponen de sondeos de aguas subterráneas próximos a la Era de Lixiviación Estática (sondeos S-48, S-49, S-50 y S-51) pertenecientes al Programa de Vigilancia y Control de las Aguas Subterráneas (P.V.C.A.S.)[42], lo que permite su caracterización química y radiológica a partir de la toma de muestra y realización de análisis de los mismos. Las concentraciones medias de Uranio natural y Ra-226, así como del índice de actividad alfa total, muestran valores superiores a los límites establecidos para la liberación no restringida del emplazamiento (Tabla A.4-7), excepto para el sondeo S-49, propios, por otro lado, de su ubicación en una zona mineralizada, pues la Era está ubicada en las proximidades de la explotación minera.

No obstante, la estimación de dosis debida a la contaminación de aguas subterráneas no se realiza a partir de los contenidos observados en los medios ambientales, sino que se basa en evaluar su posible afectación únicamente como consecuencia de la potencial lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática una vez finalizadas las actividades de la Fase I de desmantelamiento, de tal manera que el final de dichas actividades marca el punto de partida del estudio de impacto radiológico, sin considerar posibles afectaciones previas. Se supondrá que dicha contaminación llega al

En todo caso, y también de igual forma que para los restantes cálculos de estimación del impacto radiológico, debe señalarse que se ha realizado paralelamente la estimación de dosis suponiendo que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización. Los resultados obtenidos, que se detallan en el apartado correspondiente, son del mismo orden tanto si se considera que todo el volumen de material a movilizar son tortas de neutralización como si es mineral marginal agotado, lo que avala que el supuesto considerado para simplificar los cálculos es aceptable.

[42] El objeto principal de este Programa es comprobar la posible influencia de las actividades desarrolladas en las instalaciones sobre este tipo de aguas para la planta Quercus, la planta Elefante y las Explotaciones Mineras, debida a la presencia de diferentes estructuras mineras (huecos de mina y escombreras) y mineralúrgicas (plantas de tratamiento, eras de lixiviación, diques de lodos, balsas, etc.), tanto en las etapas productivas como en fases posteriores (desmantelamiento, restauración…).

río Águeda, sin dar crédito al retardo y transporte de contaminantes a través de la zona saturada. Finalmente, considerando las características de dilución del río, se estimarán las dosis que recibiría el individuo crítico, tomando como vías de exposición el consumo de agua potable y la ingestión de alimentos, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos, a una distancia de 4 km aguas abajo del punto considerado de contaminación, en el límite del emplazamiento, asumiendo que, a partir de dicha distancia, se produce una mezcla completa de agua en el río y que ésta podría emplearse potencialmente para cualquier consumo, hipótesis también empleada para la estimación de dosis debida a los efluentes líquidos radiactivos (ver apartado 4.3). Asimismo, de forma conservadora, no se tendrán en cuenta fenómenos de depósito que irían disminuyendo la concentración de los radionucleidos en el río.

4.4.1. MÉTODO DE CÁLCULO

La evaluación de la potencial contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la posible lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática, una vez finalizadas las actividades de remodelación, acondicionamiento y restauración de la Fase I del desmantelamiento, se realizará con el código RESRAD (versión 6.5) [17], [18]. La estimación de la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de dicha afectación se efectúa con el código DOEFLURA [14] para tres grupos de población (niños, jóvenes y adultos) considerando las vías de exposición mencionadas en el apartado anterior.

Cabe señalar que el código RESRAD, además de permitir evaluar las concentraciones potenciales de los radionucleidos en las aguas subterráneas para los periodos de tiempo definidos, también permite evaluar las dosis que se recibirían considerando las restantes vías de exposición que incluye el código DOEFLURA: la ingestión de alimentos y de agua potable, así como la exposición a la radiación directa. Por ello, con objeto de comparar

ambas metodologías, también se estimará la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico adulto con el código RESRAD.

Cabe señalar que ambos códigos utilizan los factores de conversión a dosis ($FCD_{i,v}$) para el radionucleido *i* y la vía de exposición *v* establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], que a su vez son tomados de la Publicación ICRP 60 [12] y, en el caso de la evaluación a la exposición directa, los que recomienda el CD adjunto de la FGR13 [1], detallados en el apartado 4.1.6 del presente documento. No obstante, mientras el código DOEFLURA incorpora los FCD para los tres grupos de población (niños, jóvenes y adultos), el código RESRAD solo incorpora por defecto los FCD para el adulto, por lo que será este grupo de población para el que se estima la dosis con este código.

Ambos códigos han sido ya empleados en los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental realizados tanto para el Programa de Clausura de la planta Elefante, como para el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras. Asimismo, ya se ha indicado que el código DOEFLURA [14] también se emplea actualmente para realizar las estimaciones de dosis a público por efluentes radiactivos líquidos de la planta Quercus.

4.4.2 PARÁMETROS DE ENTRADA PARA LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

A continuación, se analizarán los parámetros de entrada que requiere el código RESRAD para efectuar los cálculos correspondientes. Debe señalarse que para aquellos en los que se han empleado valores específicos del emplazamiento, en los apartados siguientes se detalla cómo se han obtenido. Con respecto a los demás parámetros requeridos, que no se mencionan en el documento, no se posee información específica del emplazamiento, por lo que se han adoptado los valores que incluye el código por defecto al considerarse suficientemente conservadores; estos valores y su justificación se encuentran en los manuales asociados al mismo [17], [18] .

4.4.2.1 VÍAS DE EXPOSICIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente, las dosis que recibiría el individuo crítico como consecuencia del consumo de agua de bebida y la ingestión de alimentos potencialmente contaminados por las aguas subterráneas, como consecuencia de la posible lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en los minerales agotados de la Era de Lixiviación Estática, así como la exposición a la radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos, se efectúa con el código DOEFLURA, al igual que para los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras. No obstante, se seleccionarán las mismas vías de exposición citadas en el código RESRAD con objeto de comparar ambas metodologías.

4.4.2.2 ACTIVIDAD ESPECÍFICA DE LOS RADIONUCLEIDOS

La actividad específica de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática se ha calculado en el apartado 4.2.2.1 del presente documento y se resumen, a continuación, en la Tabla A.4-42.

TABLA A.4-42: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

RADIONUCLEIDO	U-238, U-234	Th-230, Ra-226, Pb-210
ACTIVIDAD (Bq/g)	1,67	5,45

4.4.2.3 PERIODOS DE CÁLCULO

Se ha seleccionado el primer periodo de cálculo pasados 5 años desde la restauración de la Era de Lixiviación Estática, dado que es la duración mínima prevista para el periodo de vigilancia y control de la Fase I del desmantelamiento. Asimismo, se han realizado los

cálculos en los periodos de 500, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000, 3.500 y 4.000 años, al igual que para los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras.

4.4.2.4 PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE

Una vez finalizadas las actividades de la Fase I del desmantelamiento, según el diseño de la remodelación final de la Era de Lixiviación Estática, ésta ocupará una superficie de 113.008 m^2, considerando las superficies laterales, con una altura máxima de material contaminado de 32 m sobre el terreno original.

Así, los parámetros de entrada al código RESRAD, específicos del emplazamiento, que permiten definir el término fuente, se resumen en la Tabla A.4-43:

TABLA A.4-43: PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Área de la zona contaminada	113.008	m^2
Espesor de la zona contaminada	32	m

4.4.2.5 COBERTURA Y PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DEL TÉRMINO FUENTE

Una vez finalizada la remodelación in situ de la Era de Lixiviación Estática, ésta se cubrirá con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, diseñada teniendo en cuenta la experiencia operativa durante el desmantelamiento de la planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras y su comportamiento posterior, de forma que se mantengan aislados los materiales contaminados; se limiten la exhalación de Radón, la emisión de radiaciones y la dispersión de partículas y aerosoles; y se evite la infiltración de aguas, para así recuperar los niveles del fondo radiológico, asegurando, por otra parte la

integridad y estabilidad de la estructura final. Tal y como se detalla en el documento **A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO – ANEXO I: PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS**, la multicapa de cubierta se ha diseñado de la siguiente forma:

- Geomembrana de PEAD de impermeabilización.
- Capa de geotextil de polipropileno para protección superior e inferior de la capa de impermeabilización.
- Capa de impermeabilización natural, compuesta por 30 cm de arcosas debidamente compactadas, seleccionadas de los préstamos del emplazamiento.
- Capa de impermeabilización artificial, constituida por geomembrana de polietileno de alta densidad, de 2 mm de espesor.
- Capa de arcosas de 30 cm de espesor, de iguales características a la primera capa.
- Capa de un material granular drenante, de 30 cm de espesor, de captación y drenaje de pluviales, que cumplirá también la función secundaria de protección superior de la capa de impermeabilización.
- Capa superior de filtro, formada por un geotextil de polipropileno, que evita la colmatación por finos de la capa granular de drenaje.
- Capa de cubierta vegetal de 60 cm de espesor, procedente de préstamos del emplazamiento.

No obstante, para definir la capa de cobertura como parámetro de entrada en el código RESRAD, no se han considerado la geomembrana de polietileno de alta densidad ni las láminas de geotextil de polipropileno, lo que confiere mayor conservadurismo a los cálculos. Así pues, se considera un espesor de la capa de cobertura de 1,5 metros (60 cm de arcosas + 30 cm gravas + 60 cm tierra vegetal) y, como dato de densidad, el valor asignado por defecto por el código RESRAD (1,5 g/cm^3).

El valor de la tasa de erosión de la capa de cobertura una vez restaurada la Era de Lixiviación Estática, se calcula por medio de la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE), siguiendo la misma metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras. Así, dadas las velocidades de erosión del Apéndice A del Manual del Usuario RESRAD [17], que se resumen en la Tabla A.4-44 para un emplazamiento con una pendiente del 2 %, y sabiendo que la tasa de erosión aumenta por un factor de 3 para una pendiente del 5 %, por un factor de 7 para una pendiente del 10 % y por un factor de 15 para una pendiente del 15 % [17], se extrapola el resultado considerando que, tras la remodelación in situ de la Era de Lixiviación Estática, ésta se revegetará con vegetación natural siendo la pendiente máxima de la misma del 20 %.

TABLA A.4-44: RANGO DE LA TASA DE EROSIÓN SEGÚN EL TIPO DE VEGETACIÓN [17]

TIPO DE VEGETACIÓN	RANGO DE TASA DE EROSIÓN (m/a)
Vegetación natural	8E-7 a 3E-6
Pasto permanente	1E-5 a 96E-5
Cultivo agrícola	9E-5 a 6E-4

Así, dado que tras la restauración de la Era de Lixiviación Estática ésta se revegetará con vegetación natural, se calcula la media del rango de velocidad de erosión para ese tipo de vegetación (1,9E-6 m/a) y se multiplica por el factor que le corresponde en función de su pendiente máxima una vez restaurada (que será del 20 %). Como la bibliografía [17] solo aporta el factor de aumento con la pendiente para una pendiente máxima del 15%, el valor de este factor para la pendiente del 20% debe extrapolarse matemáticamente. De dicha extrapolación resulta un factor de 23, por lo que la velocidad de erosión será de 4,37E-5 m/a, tal y como se recoge en la Tabla A.4-45.

El valor de la densidad de la zona contaminada se toma de los resultados geotécnicos del mineral marginal agotado de la Era de Lixiviación Estática: Proctor normal (UNE 103500),

tal y como se detalla en el documento **A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO** y su **ANEXO I: PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS**, y se recoge también en la Tabla A.4-42. Se toma este valor dado que, tal y como se ha indicado anteriormente, se considera que todo el volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática[43].

Con respecto al valor de la tasa de erosión de la zona contaminada, se le asigna el valor por defecto del código RESRAD ya que este dato no puede calcularse de la misma forma que para la capa de cobertura, puesto que no se dispone de datos de velocidades de erosión en el Manual de Usuario de RESRAD [17] para este tipo de terreno. En todo caso, este parámetro solo es significativo cuando el espesor de la capa de cobertura llega a ser nulo.

Con respecto a la conductividad hidráulica (K_{sat}) y al parámetro exponencial (b), siguiendo la misma metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, se asignan los valores representativos para un suelo de textura arcilla-limosa detallados en la Tabla E.2 del Manual de Usuario RESRAD [17], tal y como se recoge en la Tabla A.4-45.

Los valores de velocidad del viento y precipitación son específicos del emplazamiento y se detallan también en la Tabla A.4-45. Se corresponden, al igual para la estimación de dosis debidas a efluentes gaseosos, a los valores medios registrados en la estación meteorológica de la planta Quercus para el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2004 y el 31 de diciembre de 2019.

Como en los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras,

[43] El dato de densidad Proctor normal (UNE 103500) para las tortas de neutralización es de 1,02 g/cm^3, como también se detalla en el citado documento.

también se asume que no habrá riego en la Era de Lixiviación Estática tras su remodelación, que es otro parámetro que el código RESRAD requiere especificar.

Por último, el coeficiente de escorrentía se calcula conforme a la Tabla E.1 del Manual de Usuario RESRAD [17] para un ambiente agrícola, aceptando que se trata de un terreno accidentado con una pendiente media, impermeable de arcilla y no cultivado. Así, conforme al citado documento, el coeficiente de escorrentía (Cr) para un ambiente agrícola viene dado por la siguiente expresión:

$$Cr = 1 - c_1 - c_2 - c_3$$

Donde:

c_1, para una zona accidentada con pendientes medias es igual a 0,1.

c_2, para un terreno impermeable de arcilla es igual a 0,1.

c_3, para un terreno no cultivado es igual a 0,2.

El coeficiente de escorrentía así obtenido (Cr = 0,6) se recoge en la Tabla A.4-45, junto con los demás parámetros de entrada al código RESRAD específicos del emplazamiento.

TABLA A.4-45: PARÁMETROS DE LA COBERTURA E HIDROLÓGICOS DEL EMPLAZAMIENTO - PARÁMETROS DE ENTRADA DEL TÉRMINO FUENTE

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Profundidad de la cobertura	1,5	m
Tasa de erosión de la capa de cobertura	4,37E-05	m/a
Densidad de la zona contaminada	1,94	g/cm^3
Conductividad hidráulica (Ksat) de la zona contaminada	32,6	m/a
Parámetro exponencial (b) de la zona contaminada	10,4	-
Velocidad del viento	2,5	m/s
Precipitación	0,494	m/a
Coeficiente de escorrentía	0,6	-

4.4.2.6 PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DE LA ZONA SATURADA

Tal y como se ha indicado anteriormente, para aquellos parámetros de los que no se posee información específica del emplazamiento se han adoptado los valores que incluye el código RESRAD por defecto, por su carácter conservador.

Cabe señalar que se ha considerado una tasa de abandono freático estacionaria y un modelo para el transporte en agua de "no dispersión". Además, no se considera la hipótesis de que exista un pozo para el consumo de agua de bebida construido sobre la zona contaminada, por lo que la tasa de bombeo es nula, si bien, dado que el código de cálculo requiere igualmente como parámetro de entrada la profundidad del pozo con aspiración por bomba, se asigna a este parámetro el valor más bajo que permite el código (1,00E-05 m).

4.4.2.7 PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DE LA ZONA INSATURADA NO CONTAMINADA

Al igual que para los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, se asume que existe únicamente una zona insaturada para la que se han adoptado los valores que incluye el código RESRAD por defecto, dado su carácter conservador.

4.4.2.8 PARÁMETROS DE CONSUMO DE DIETA Y DE OCUPACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente, el código RESRAD además de permitir evaluar las concentraciones potenciales de los radionucleidos en las aguas subterráneas para los periodos de tiempo considerados, también permite evaluar las dosis que se recibirían como consecuencia del consumo de agua de bebida y la ingestión de alimentos potencialmente contaminados por las aguas subterráneas, así como la exposición a la

radiación externa debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos.

Si bien el cálculo de dosis se realizará con el código DOEFLURA, al igual que para los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, también se evaluarán las dosis que recibiría el individuo crítico adulto con el código RESRAD con objeto de comparar ambas metodologías.

Así pues, con este objeto, el código RESRAD requiere como dato de entrada la tasa de consumo de alimentos y agua de bebida (aunque no son necesarias para el cálculo previo de la concentración de radionucleidos en el río debido a su posible lixiviación e infiltración desde la Era de Lixiviación Estática una vez restaurada). Se han considerado las tasas máximas de consumo nacionales siguiendo el criterio establecido en la *Nota interior del CSN de evaluación del impacto radiológico asociado al Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras* [10] que se han obtenido del Estudio sobre dietas y hábitos alimentarios en la población española [16] y que, de la misma forma, también se han empleado en la estimación de la dosis debida a efluentes líquidos y que se resumen a continuación en la Tabla A.4-46[44].

[44] Tal y como se ha indicado anteriormente, el código RESRAD sólo incorpora por defecto los Factores de Conversión a Dosis para el grupo de población adulto, por lo que será el grupo de población considerado en la evaluación de dosis con este código de cálculo. No obstante, con el código DOEFLURA se evaluarán los 3 grupos de población (adultos, jóvenes y niños).

TABLA A.4-46: TASAS MÁXIMAS DE CONSUMO NACIONALES DE ALIMENTOS Y AGUA DE BEBIDA

PARÁMETRO	ADULTOS
Vegetales hoja, (kg/año)	71
Vegetales no hoja, (kg/año)	403
Carne (kg/año)	141
Lácteos (l/año)	239
Agua (l/año)	716
Pescado de río (kg/año)	6

Además, deben definirse las fracciones de alimentos y agua de bebida que se consideran contaminadas. En consecuencia, se asumirá conservadoramente que toda el agua de bebida, el agua de abrevar el ganado y el agua para riego está contaminada, así como la mitad del pescado consumido (consideración por defecto del código RESRAD). Igualmente, la fracción de vegetales, carne y leche contaminada será calculada por el código RESRAD dado el factor de área de la zona contaminada.

Por último, con respecto a la exposición debida a los depósitos en la orilla como consecuencia de la potencial contaminación de los sedimentos, al igual que para la estimación de dosis debidas a efluentes líquidos, se considera un tiempo de exposición de 50 horas/año sin considerar ningún tipo de factor apantallante de la radiación.

4.4.3 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGUAS SUBTERRÁNEAS

Del informe de salida de resultados del código RESRAD[45] en el que se detalla la concentración estimada de los radionucleidos en los diferentes medios para los periodos

[45] Dada su extensión, dicha salida se incluye en un archivo referenciado con las siglas de este documento (A.4) y el número correspondiente al presente apartado.

de tiempo considerados, se extraen los resultados que se resumen en la Tabla A.4-47. Cabe recordar, tal y como se ha señalado anteriormente, que con los cálculos aquí realizados se evalúa la posible afectación de las aguas subterráneas únicamente como consecuencia de la potencial lixiviación e infiltración de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática una vez finalizadas las actividades de la Fase I de desmantelamiento, siendo este, pues, el punto de partida, sin considerar la calidad radiológica de las aguas subterráneas debidas al fondo radiológico y/o posibles afectaciones previas durante la etapa de explotación.

TABLA A.4-47: EVOLUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE RADIONUCLEIDOS EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS (Bq/l)

TIEMPO (años)	U-238/U-234	Th-230	Ra-226	Pb-210
5	0	0	0	0
500	0	0	0	0
1000	0	0	0	0
1500	0	0	0	0
2000	3,28E+01	1,15E-04	2,85E-02	1,88E-02
2500	3,23E+01	2,34E-04	3,07E+01	1,79E+01
3000	3,18E+01	3,50E-04	3,05E+01	1,89E+01
3500	3,13E+01	4,64E-04	3,03E+01	1,88E+01
4000	3,08E+01	5,75E-04	3,02E+01	1,87E+01

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que en los primeros 1500 años tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de la Fase I no se registraría contaminación alguna por los radionucleidos en las aguas subterráneas y que, pasado este periodo, las concentraciones máximas se obtendrían a los 2000 años para el Uranio, pasados 4000 años para Th-230, tras 2.500 años para Ra-226 y transcurridos 3000 años para el Pb-210.

4.4.4 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO RESRAD: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO

Tal y como se viene señalando en los apartados anteriores, si bien la estimación de la dosis efectiva al individuo crítico se realizará con el código DOEFLURA al igual que para los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante y del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, se evaluará también con el código RESRAD la dosis efectiva al individuo crítico adulto con objeto de comparar ambas metodologías. Los resultados obtenidos[46] se detallan en la Tabla A.4-48.

TABLA A.4-48: DOSIS EFECTIVA (mSv/a) AL INDIVIDUO CRÍTICO (adulto) DEBIDA A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS TRAS FINALIZAR LAS ACTIVIDADES DE LA FASE I DE DESMANTELAMIENTO [código RESRAD]

PERIODO	DOSIS EFECTIVA (mSv/a)
0	2,32E-09
5	2,33E-09
500	2,96E-09
1000	3,77E-09
1500	4,81E-09
2000	2,42E+00
2500	3,76E+01
3000	3,90E+01
3500	3,88E+01
4000	3,86E+01

Estos resultados se incluyen únicamente a título comparativo. Puede concluirse que hasta pasados 2000 años tras finalizar las actividades de la Fase I de desmantelamiento las dosis

[46] Dada su extensión, dicha salida se incluye en un archivo referenciado con las siglas del presente documento y el número correspondiente al presente apartado.

son irrelevantes. A partir de ese momento, se alcanza un valor de dosis efectiva máxima a los 3000 años, siendo de 39,0 mSv/a, por tanto, muy superior al límite establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/año, conforme a la Tabla A.4-7). No obstante, cabe recordar que el escenario supuesto (sin dar crédito a la función de todos los materiales empleados en la construcción de la multicapa de protección, sin considerar otros factores atenuantes de la movilización de los radionucleidos, etc.) es muy conservador. Por otro lado, también procede recordar que el término fuente considerado (Era de Lixiviación Estática) constituye un almacenamiento definitivo de residuos radiactivos, por lo que la liberación no restringida del emplazamiento no es una alternativa realista y el escenario supuesto no es, por tanto, representativo de la situación futura del emplazamiento.[47]

4.4.5 PARÁMETROS DE ENTRADA PARA LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO

A continuación, con el código DOEFLURA, se realizará la estimación de la dosis que podría recibir el individuo crítico para los tres grupos de población (niños, jóvenes y adultos) en los diferentes periodos considerados dada la distinta evolución de la concentración de los radionucleidos en las aguas subterráneas determinada con el código RESRAD. Los parámetros de entrada que requiere dicho código de cálculo se detallan seguidamente.

4.4.5.1 CAUDAL DE CONTAMINACIÓN

Se define el caudal de contaminación (Q) como el caudal de agua contaminada que, por vía subterránea, alcanza el río Águeda. Siguiendo la metodología empleada en el Programa de

[47] Ya se ha mencionado que la estimación de dosis se ha realizado también considerando que todo el volumen de material contenido en la Era de Lixiviación Estática eran tortas de neutralización en lugar del mineral marginal agotado. Bajo este supuesto se ha obtenido un valor de dosis máxima a los 4000 años después de finalizadas las actividades de desmantelamiento de 47,8 mSv/a, del mismo orden de magnitud, aunque algo superior, al obtenido considerando que todo el material contenido en la Era es mineral marginal agotado.

Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, este caudal se considera igual al caudal de infiltración a través de las capas de cobertura de la Era de Lixiviación Estática una vez remodelada, asumiendo que dichas capas están totalmente saturadas. De esta forma, el caudal obtenido, aplicando la ecuación de Darcy que se muestra a continuación, será el caso más desfavorable, lo que confiere un gran conservadurismo a los cálculos.

$$Q = -k \cdot A \cdot i$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
k	Constante de permeabilidad del medio	5,58E-1	m/a
A	Área contaminada	113.008	m^2
i	Gradiente hidráulico (definido como la pérdida de carga hidráulica por unidad de longitud del medio poroso)	1,75	-
Q	**Caudal de contaminación**	**1,10E5**	**m^3/a**

4.4.5.2 CAUDAL DEL RÍO ÁGUEDA

Se considera, de forma conservadora, como caudal del río Águeda el menor valor del caudal medio anual entre los años 2004 y 2019 (obtenidos de los registros diarios del caudal del río facilitados por la Estación de Aforos nº 92 de la Confederación Hidrográfica del Duero y situada en la Presa del Águeda). En la Tabla A.4-36 se resumen los caudales medios para los años definidos, expresados en m^3/s, pues son las unidades de entrada en el código DOEFLURA. Tal y como se ha indicado, se tomará el caudal mínimo del río registrado en el periodo considerado por ser un supuesto envolvente dado su carácter conservador, siendo éste el correspondiente al año 2005 (2,9 m^3/s).

4.4.5.3. COMPOSICIÓN ISOTÓPICA EN EL CAUDAL DE CONTAMINACIÓN QUE LLEGA AL RÍO ÁGUEDA

Las concentraciones de los radionucleidos de interés en las aguas subterráneas, estimadas previamente con el código RESRAD para diferentes periodos de tiempo (Tabla A.4-47), se multiplican por el caudal de contaminación (Q) calculado anteriormente, para determinar la composición isotópica total liberada en el río Águeda. El resultado se muestra a continuación en la Tabla A.4-49:

TABLA A.4-49: COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL VERTIDO AL RÍO ÁGUEDA (Bq/a)

PERIODO	U-238/U-234	Th-230	Ra-226	Pb-210
2.000 años	3,62+09	1,27E+04	3,14+06	2,08+06
2.500 años	3,56+09	2,58E+04	3,39+09	1,98+09
3.000 años	3,51+09	3,86E+04	3,37+09	2,08E+09
3.500 años	3,45+09	5,12+04	3,35+09	2,07E+09
4.000 años	3,40+09	6,35E+04	3,33+09	2,06E+09

4.4.5.4. TASAS DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y AGUA DE BEBIDA Y TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LOS DEPÓSITOS EN LA ORILLA

Siguiendo el criterio establecido en la *Nota interior del CSN de evaluación del impacto radiológico asociado al Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras* [10], para la estimación de las dosis derivadas con el código DOEFLURA se consideran las tasas máximas nacionales de consumo de alimentos y agua de bebida [16] que se han resumido en la Tabla A.4-40. Asimismo, se considera un tiempo de exposición a los depósitos en la orilla debido a la potencial contaminación de los sedimentos de 50 horas/año.

4.4.6 RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL CÓDIGO DOEFLURA: ESTIMACIÓN DE LA DOSIS EFECTIVA PARA EL INDIVIDUO CRÍTICO

Se han estimado con el código DOEFLURA las dosis que podría recibir el individuo crítico en los diferentes periodos definidos dada la evolución de la concentración de los radionucleidos en las aguas subterráneas estimada con el código RESRAD. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla A.4-50:

TABLA A.4-50: DOSIS EFECTIVA (mSv/a) AL INDIVIDUO CRÍTICO DEBIDA A LA POTENCIAL CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS TRAS FINALIZAR LAS ACTIVIDADES DE LA FASE I DE DESMANTELAMIENTO

PERIODO	ADULTOS	JOVENES	NIÑOS
2.000 años	4,61-03	6,37E-03	8,29E-03
2.500 años	1,71-01	2,48E-01	2,75E-01
3.000 años	1,78E-01	2,57E-01	2,86E-01
3.500 años	1,77E-01	2,56E-01	2,84E-01
4.000 años	1,76E-01	2,54E-01	2,83E-01

Los resultados obtenidos indican que las dosis efectivas máximas en los tres grupos de población se recibirían transcurridos 3.000 años desde la finalización de las actividades de la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus, siendo el individuo crítico un niño que recibiría una dosis potencial de 0,29 mSv/a, lo que supone una contribución del 29 % del límite de dosis establecido para los miembros del público en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2].[48]

[48] La estimación de dosis considerando que todo el volumen de material contenido en la Era de Lixiviación Estática son tortas de neutralización en lugar del mineral marginal agotado arroja un valor de dosis máxima a los 4.000 años tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de 0,28 mSv/a para el individuo crítico, coincidente con el obtenido considerando que todo el material contenido en la Era es mineral marginal agotado.

Con respecto al límite de dosis establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/a, tal y como se detalla en la Tabla A.4-7), la dosis estimada al individuo crítico supone una superación del 14 %. No obstante, ya se ha señalado el conservadurismo del escenario, por una parte, y el tipo de estructura que es la Era de cara a su posible liberación con la declaración de cierre cuando sea concedida.

Por último, procede destacar que las dosis efectivas al individuo crítico obtenidas con el código RESRAD son mucho más conservadoras que las obtenidas con el código DOEFLURA. Esto puede ser debido a que con este último código se emplean parámetros específicos del emplazamiento, tales como el caudal de contaminación y el caudal del río Águeda, mientras que con el código RESRAD se emplean en su mayoría los parámetros por defecto que incluye el código, dado su carácter conservador, al no disponerse de los parámetros de entrada específicos del emplazamiento. En todo caso, es reseñable que ambos códigos llevan a la conclusión de que las dosis máximas se registran a los 3.000 años, superándose el límite de dosis establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/a).

Por todo ello, dado que las dosis efectivas al individuo crítico se han obtenido a partir de estimaciones muy conservadoras, empleando siempre que ha sido posible parámetros específicos del emplazamiento, tal y como se ha venido indicando, y en base a los resultados obtenidos, no se considera analizar otras alternativas para evaluar este impacto, más aun siendo el término fuente (Era de Lixiviación Estática) un almacenamiento definitivo de residuos radiactivos, por lo que la liberación no restringida del emplazamiento no se considera una alternativa realista y, tampoco, el escenario y premisas de los cálculos.

4.5 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA RADIACIÓN DIRECTA

En el presente apartado se evalúa la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico por exposición a la radiación directa procedente de la Era de Lixiviación Estática como consecuencia de las actividades de la Fase I del desmantelamiento. Una vez finalizadas, la Era de Lixiviación Estática habrá quedado restaurada, cubierta por una multicapa de protección radiológica y medioambiental, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO** y su **ANEXO I: PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL RECINTO DE CONFINAMIENTO Y EL DESMANTELAMIENTO DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA DE LA PLANTA QUERCUS,** por lo que no constituirá ya un término fuente. No obstante, con objeto de conocer su situación final, se evaluará también el impacto debido a la radiación directa una vez terminadas las actividades de la Fase I de desmantelamiento.

Durante las actividades de desmantelamiento, tal y como se detalla en los documentos citados, se procederá a realizar la reconfiguración y el sellado de la Era con una multicapa de protección radiológica y medioambiental de forma que se mantengan aislados los materiales contaminados, se evite la infiltración y se asegure la integridad y estabilidad de la estructura final. Para ello se ha optado por la construcción de una estructura tipo "sándwich", en la que el proceso a seguir consiste en mantener una secuencia alternativa de capas de tortas de neutralización sobre capas compactas y regulares de mineral agotado. En la fase inicial de la restauración se movilizarán parte de los materiales procedentes de la limpieza de las plataformas del taller de mina (10.000 m^3)[49] y del saneo del área de ampliación del entorno de la Era (2.465 m^3). En las fases intermedias se movilizará un volumen total de 157.158 m^3 de tortas de neutralización[50] y un total de

[49] Del volumen total de material procedente del saneo de la limpieza de plataformas del taller de mina (24.093 m^3), una parte se depositará en el Recinto de Confinamiento (14.093 m^3) y la otra parte se empleará para la restauración de la Era de Lixiviación Estática (10.000 m^3).

[50] Del volumen total de tortas de neutralización a mover en la remodelación de la Era de Lixiviación Estática, 145.636 m^3 están situadas sobre la propia Era y 11.522 m^3 proceden de la cola del Dique de Estériles.

193.068 m^3 de mineral marginal agotado contenido en la propia Era. Por último, en la fase final de remodelación se empleará parte del material resultante de la limpieza de suelos de la Parcela de Proceso de la planta Quercus (30.030 m^3)[51] y el material procedente de la limpieza de suelos del entorno de la Era (6.404 m^3).

Al igual que para los restantes cálculos de estimación del impacto radiológico debido a este término fuente, tal y como se justificó en el apartado 4.2.2.1 del presente documento, se supondrá que todo el volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación, sin hacer, por tanto, distinción entre el mineral agotado y las tortas de neutralización.[52]

Durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática se supondrá, de forma muy conservadora, que el individuo crítico es un miembro del público que está situado en el límite de la zona bajo control del explotador durante el tiempo que duran las actividades de la Fase I de desmantelamiento, a la distancia más próxima del término fuente, es decir, a 728 metros de la Era de Lixiviación Estática (ver Plano A.4-1).

Una vez finalizada la restauración, como ya se ha señalado anteriormente, dichos materiales estarán aislados por una multicapa de protección radiológica y medioambiental. En este caso se supondrá que el individuo crítico es un miembro del público que está situado sobre el emplazamiento restaurado de la Era de Lixiviación Estática, si bien este escenario no es realista, dado que, al tratarse de un almacenamiento definitivo de residuos radiactivos, la liberación no restringida del

[51] Del volumen total de material resultante de la limpieza de suelos de la parcela de proceso (41.956 m^3), la mayor parte se destinará a la restauración de la Era de Lixiviación Estática (30.330 m^3) y la parte restante se depositará en el recinto de confinamiento (11.626 m^3).

[52] Como en los restantes cálculos de estimación del impacto radiológico, se ha realizado paralelamente la estimación de dosis suponiendo que todo el volumen de material almacenado en la Era son tortas de neutralización. Los resultados obtenidos, que se detallan en el apartado correspondiente, son del mismo orden tanto si se considera que todo el volumen de material a movilizar son tortas de neutralización como si es mineral marginal agotado.

emplazamiento restaurado es muy improbable y, en consecuencia, la permanencia en los terrenos y sus usos estarán vetados o, en todo caso, serán muy limitados.

4.5.1 MÉTODO DE CÁLCULO

La evaluación de las dosis que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la exposición a la radiación directa se realizará con el código RESRAD (versión 6.5) [17], [18], que utiliza los factores de conversión a dosis (FCD) que recomienda el CD adjunto de la FGR13 [1], detallados en el apartado 4.1.6 del presente documento.

4.5.2 PARÁMETROS DE ENTRADA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

A continuación, se analizarán los parámetros de entrada que requiere el código RESRAD para efectuar los cálculos correspondientes durante las actividades de restauración de la Era de Lixiviación Estática, con detalle para aquellos en los que se han empleado valores específicos del emplazamiento. Con respecto a los demás parámetros requeridos, que no se mencionan en el documento, no se posee información específica del emplazamiento, por lo que se han adoptado los valores que incluye el código por defecto, dado su carácter conservador, cuyos valores y justificación se encuentran en los manuales asociados al mismo [17], [18].

4.5.2.1 VÍAS DE EXPOSICIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente, se evaluará las dosis que recibiría el individuo crítico como consecuencia únicamente de la exposición a la radiación directa procedente de la Era de Lixiviación Estática debido a las actividades de restauración de la misma.

4.5.2.2 ACTIVIDAD ESPECÍFICA DE LOS RADIONUCLEIDOS

La actividad específica de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática se ha calculado en el apartado 4.2.2.1 del presente documento y se resumen en la Tabla A.4-51.

TABLA A.4-51: ACTIVIDAD ESPECÍFICA (Bq/g) DE LOS RADIONUCLEIDOS DE INTERÉS EN LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

RADIONUCLEIDO	U-238, U-234	Th-230, Ra-226, Pb-210
ACTIVIDAD (Bq/g)	1,67	5,45

4.5.2.3 PERIODOS DE CÁLCULO

El tiempo previsto de duración de las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática será de 14 meses, conforme al cronograma detallado en el citado **DOCUMENTO A.2)** y su **ANEXO I.**

4.5.2.4 PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE

Para efectuar la estimación de dosis durante las actividades de restauración, se considerará la superficie de la Era de Lixiviación Estática incluyendo sus superficies laterales. Así, se toma un valor de superficie intermedia ocupada durante las obras de 122.222 m^2 de forma que tiene en cuenta las variaciones de superficie debidas a las actividades de restauración entre la superficie inicial (117.883 m^2) y final de la Era una vez restaurada (113.008 m^2).

Además, se considerará la altura máxima de material contaminado, que es de 34 m sobre el terreno original antes de las obras de restauración.[53]

[53] Se recuerda que la altura máxima de la Era una vez terminada su remodelación será de 32 m.

Así, los parámetros de entrada al código RESRAD, específicos del emplazamiento, que permiten definir el término fuente, se resumen en la Tabla A.4-52:

TABLA A.4-52: PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE DURANTE LAS ACTIVIDADES DEL DESMANTELAMIENTO

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Área de la zona contaminada	122.222	m^2
Espesor de la zona contaminada	34	m

4.5.2.5 COBERTURA Y PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DEL TÉRMINO FUENTE

Para la estimación de dosis durante las obras de restauración, de forma muy conservadora, no se considerará la multicapa de protección radiológica y medioambiental que, según el cronograma previsto, comenzará a construirse trascurridos aproximadamente 9 meses desde el inicio de las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática (**DOCUMENTO A.2)** y su **ANEXO I**).

El valor de la densidad de la zona contaminada se toma de los resultados geotécnicos del mineral marginal agotado de la Era de Lixiviación estática: Proctor normal (UNE 103500), tal y como se detalla en esos documentos y se recoge en la Tabla A.4-53. Se toma este valor dado que, tal y como se ha indicado anteriormente, se considera que todo el volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática[54].

Con respecto a la conductividad hidráulica (K_{sat}) y al parámetro exponencial (b), siguiendo la misma metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, se asignan los valores representativos para un suelo de textura arcilla-limosa detallados en la Tabla E.2 del Manual de Usuario RESRAD [17], tal y como se recoge en la Tabla A.4-53.

[54] El dato de densidad Proctor normal (UNE 103500) para las tortas de neutralización es de 1,02 g/cm^3, como también se detalla en el citado documento.

Los valores de velocidad del viento y precipitación son específicos del emplazamiento y se detallan en la Tabla A.4-53. Se corresponden, al igual que en la estimación de dosis debidas a efluentes gaseosos, a los valores medios registrados en la estación meteorológica de la planta Quercus para el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2004 y el 31 de diciembre de 2019.

Como en los citados Estudios de Impacto Radiológico Ambiental, también se asume que no habrá riego en la Era de Lixiviación Estática durante las actividades de restauración, que es otro parámetro que requiere especificar el código RESRAD.

A continuación, en la Tabla A.4-53 se resumen estos parámetros de entrada al código RESRAD, específicos del emplazamiento:

TABLA A.4-53: PARÁMETROS DE LA COBERTURA E HIDROLÓGICOS - PARÁMETROS DE ENTRADA DEL TÉRMINO FUENTE

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Profundidad de la cobertura	0	m
Densidad de la zona contaminada	1,94	g/cm^3
Conductividad hidráulica (Ksat) de la zona contaminada	32,6	m/a
Parámetro exponencial (b) de la zona saturada	10,4	-
Velocidad del viento	2,5	m/s
Precipitación	0,494	m/a

4.5.2.6 PARÁMETROS DE OCUPACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente se supondrá, de forma muy conservadora, que el individuo crítico es un miembro del público que está situado en el límite de la zona bajo control del explotador, a la distancia más próxima del término fuente, es decir, a 728

metros de la Era de Lixiviación Estática (ver Plano A.4-1), durante el tiempo que duran las actividades de la Fase I de desmantelamiento, esto es, aproximadamente 14 meses.

Bajo este escenario, se considera que el individuo crítico reside en el límite de la zona bajo control del explotador, por lo que se establece el factor de apantallamiento de la radiación gamma que asigna el código RESRAD por defecto, así como las fracciones medias de tiempo durante las cuales el individuo permanece en el interior y exterior.

4.5.3 ESTIMACIÓN DE LAS DOSIS RECIBIDAS POR EL INDIVIDUO CRÍTICO DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

Del informe de resultados del código RESRAD[55] se extrae el resultado de la Tabla A.4-54 en el que se detalla la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la exposición a la radiación directa en el escenario considerado durante las actividades de la Fase I de desmantelamiento.

TABLA A.4-54: DOSIS EFECTIVA TOTAL (mSv/a) DEBIDA A LA RADIACIÓN DIRECTA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

DOSIS EFECTIVA TOTAL (mSv/a)
1,42E-01

A la vista de los resultados obtenidos cabe destacar que la dosis estimada está alejada del límite de dosis establecido en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] (Tabla A.4-9), suponiendo una contribución del 14 % respecto de dicho límite.[56]

[55] Dada su extensión, los resultados se incluyen en el archivo referenciado con las siglas del presente documento (A.4) y el número correspondiente al presente apartado.

[56] La dosis efectiva estimada considerando que todo el volumen de material contenido en la Era de Lixiviación Estática son tortas de neutralización en lugar del mineral marginal agotado es 1,17E-02 mSv/a, lo que avala la idoneidad de los cálculos realizados considerando que todo el material contenido en la Era durante su restauración es mineral marginal agotado.

4.5.4 PARÁMETROS DE ENTRADA FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

A continuación, se analizarán los parámetros de entrada que requiere el código RESRAD para efectuar los cálculos correspondientes una vez finalizadas las actividades de restauración de la Era de Lixiviación Estática. Como en apartados anteriores, en el caso de los parámetros para los que se han empleado valores específicos del emplazamiento, se especifica cómo se han obtenido. Con respecto a los demás parámetros requeridos y que no se mencionan en el documento, se han adoptado los valores que incluye el código por defecto, dado su carácter conservador, pues no se posee información específica del emplazamiento; en los manuales asociados al mismo [17], [18] se recogen los valores asignados y su justificación.

4.5.4.1 VÍAS DE EXPOSICIÓN

Una vez la Era de Lixiviación Estática haya quedado restaurada, cubierta por una multicapa de protección radiológica y medioambiental, ya no constituirá un término fuente. No obstante, con objeto de conocer su situación final, se evaluará también el impacto considerando únicamente como vía de exposición la radiación directa al término de las actividades de la Fase I de desmantelamiento.

4.5.4.2 ACTIVIDAD ESPECÍFICA DE LOS RADIONUCLEIDOS

La actividad específica de los radionucleidos contenidos en la Era de Lixiviación Estática se ha calculado en el apartado 4.2.2.1 del presente documento y se han resumido en la Tabla A.4-51.

4.5.4.3 PERIODOS DE CÁLCULO

Se ha seleccionado el primer periodo de cálculo pasados 5 años desde la restauración de la Era de Lixiviación Estática, por ser el periodo mínimo previsto de vigilancia y control de las actividades de desmantelamiento de la Fase I. Asimismo, se han realizado los cálculos en los periodos de 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500 y 4000 años, al igual que para la estimación del impacto radiológico debido a la potencial contaminación de las aguas subterráneas.

4.5.4.4 PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE

Una vez finalizadas las actividades de la Fase I del desmantelamiento, se considerará la superficie final de la Era de Lixiviación Estática y la altura máxima de material contaminado sobre el terreno original. Así, los parámetros de entrada al código RESRAD, específicos del emplazamiento, que permiten definir el término fuente, se resumen en la Tabla A.4-55:

TABLA A.4-55: PARÁMETROS DEL TÉRMINO FUENTE UNA VEZ FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Área de la zona contaminada	113.008	m^2
Espesor de la zona contaminada	32	m

4.5.4.5 COBERTURA Y PARÁMETROS HIDROLÓGICOS DEL TÉRMINO FUENTE

Una vez finalizada la remodelación in situ de la Era de Lixiviación Estática, ésta se cubrirá con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, diseñada y construida sobre la base de la experiencia operativa durante la construcción de las multicapas aplicadas en el desmantelamiento de la planta Elefante y en la restauración de las Explotaciones Mineras, así como su comportamiento posterior, de forma que se mantengan aislados los materiales contaminados; se limite la exhalación de Radón, la

emisión de radiaciones y la dispersión de partículas y aerosoles; y, muy particularmente, se evite la infiltración de las aguas, para así recuperar los niveles del fondo radiológico y asegurando, en todo caso, la integridad y estabilidad de la estructura final. En el apartado 4.4.4.5 se describen los distintos materiales y características de la multicapa para conseguir estos objetivos.

No obstante, para definir la capa de cobertura como parámetro de entrada en el código RESRAD, no se han considerado algunos de ellos (concretamente, la geomembrana de polietileno de alta densidad ni las láminas de geotextil de polipropileno), lo que confiere mayor conservadurismo a los cálculos. Así pues, se considera un espesor de la capa de cobertura de 1,5 metros de las siguientes características: 60 cm de arcosas, 30 cm gravas y 60 cm tierra vegetal. Para la densidad, se elige el valor asignado por defecto por el código RESRAD (1,5 g/cm^3).

La tasa de erosión de la capa de cobertura una vez restaurada la Era se estima por medio de la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE), siguiendo la misma metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras. Así, dadas las velocidades de erosión del Apéndice A del Manual del Usuario RESRAD [17], se extrapola el resultado considerando que la pendiente máxima de la Era una vez restaurada será del 20 % y que se revegetará con vegetación natural, tal y como se detalla en el apartado 4.4.2.5 del presente documento, cuyo resultado se recoge en la Tabla A.4-56.

El valor de la densidad de la zona contaminada se obtiene, como se ha señalado en apartados anteriores, de los resultados geotécnicos del mineral marginal agotado de la Era de Lixiviación Estática Proctor normal (UNE 103500) y se recoge en la Tabla A.4-56. Se toma este valor dado que, tal y como se ha indicado anteriormente, se considera que todo el

volumen de material almacenado en la Era es mineral marginal agotado de lixiviación estática[57].

Con respecto al valor de la tasa de erosión de la zona contaminada, se le asigna el valor por defecto del código RESRAD (0,001 m/a) dado su carácter conservador. Este dato no puede calcularse de la misma forma que para la capa de cobertura, ya que no se dispone de datos de velocidades de erosión en el Manual de Usuario de RESRAD [17] para este tipo de terreno. En todo caso, este parámetro solo es significativo cuando el espesor de la capa de cobertura llega a ser nulo y no es el caso de la Era restaurada.

Con respecto a la conductividad hidráulica (K_{sat}) y al parámetro exponencial (b), siguiendo la misma metodología empleada en el Programa de Clausura de la planta Elefante y en el Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, se asignan los valores representativos para un suelo de textura arcilla-limosa detallados en la Tabla E.2 del Manual de Usuario RESRAD [17], tal y como se recoge en la Tabla A.4-56.

Los valores de velocidad del viento y precipitación son específicos del emplazamiento y se detallan también en la Tabla A.4-56. Se corresponden con los valores medios registrados en la estación meteorológica de la planta Quercus para el periodo comprendido entre el 1 de abril de 2004 y el 31 de diciembre de 2019.

Asimismo, como en los mencionados Estudios de Impacto Radiológico Ambiental, se asume que no habrá riego en la Era de Lixiviación Estática tras su restauración, que es otro dato que requiere especificar el código RESRAD.

Por último, el coeficiente de escorrentía se calcula conforme a la Tabla E.1 del Manual del Usuario RESRAD [17] para un ambiente agrícola, aceptando que se trata de un terreno

[57] El dato de densidad Proctor normal (UNE 103500) para las tortas de neutralización es de 1,02 g/cm^3, como ya se ha recogido en apartados anteriores.

accidentado con una pendiente media, impermeable de arcilla y no cultivado, tal y como se detalla en el apartado 4.4.2.5 del presente documento.

Así pues, a continuación, en la Tabla A.4-56 se resumen estos parámetros de entrada al código RESRAD, específicos del emplazamiento, con los valores fijados conforme a los criterios y referencias indicadas:

TABLA A.4-56: PARÁMETROS DE ENTRADA DEL TÉRMINO FUENTE FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PARÁMETRO	VALOR	UNIDADES
Profundidad de la cobertura	1,5	m
Tasa de erosión de la capa de cobertura	4,37E-05	m/a
Densidad de la zona contaminada	1,94	g/cm^3
Conductividad hidráulica (Ksat) de la zona contaminada	32,6	m/a
Parámetro exponencial (b) de la zona saturada	10,4	-
Velocidad del viento	2,5	m/s
Precipitación	0,494	m/a
Coeficiente de escorrentía	0,6	-

4.5.4.6 PARÁMETROS DE OCUPACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente se supondrá, de forma muy conservadora, que el individuo crítico es un miembro del público que está situado sobre la Era de Lixiviación Estática una vez restaurada, si bien este escenario no se considera realista, pues, al tratarse de una estructura de esta naturaleza (un almacenamiento definitivo de residuos radiactivos), la liberación no restringida del emplazamiento restaurado se considera muy improbable.

Bajo este escenario, se considera que el individuo crítico reside sobre el emplazamiento restaurado, por lo que se establece el factor de apantallamiento de la radiación gamma que asigna el código RESRAD por defecto (0,7), así como las fracciones medias de tiempo durante las cuales el individuo permanece en el interior y exterior (0,5 y 0,25, respectivamente).

4.5.5 ESTIMACIÓN DE LAS DOSIS RECIBIDAS POR EL INDIVIDUDO CRÍTICO FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO

Del informe de resultados del código RESRAD[58] se extraen los resultados de la Tabla A.4-57, en la que se detalla la dosis efectiva que recibiría el individuo crítico como consecuencia de la exposición a la radiación directa en el escenario considerado una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento.

TABLA A.4-57: DOSIS EFECTIVA TOTAL (mSv/a) DEBIDA A LA RADIACIÓN DIRECTA UNA VEZ FINALIZADAS LAS ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

PERIODO (años)	DOSIS (mSv/a)
5	2,33E-07
500	2,96E-07
1.000	3,77E-07
1.500	4,81E-07
2.000	6,14E-07
2.500	7,86E-07
3.000	1,01E-06
3.500	1,29E-06
4.000	1,65E-06

[58] Dada su extensión, los resultados se incluyen archivo referenciado con las siglas del presente documento (A.4) y el número correspondiente al presente apartado.

A la vista de los resultados obtenidos puede concluirse que las dosis estimadas que recibiría el individuo crítico, como consecuencia de la exposición a la radiación directa una vez finalizadas las actividades de desmantelamiento de la Fase I, en los diferentes periodos de tiempo considerados, serán despreciables.[59]

Con respecto al límite de dosis establecido para la liberación no restringida del emplazamiento restaurado (0,25 mSv/a, tal y como se detalla en la Tabla A.4-7), la dosis estimada al individuo crítico también es despreciable. No obstante, cabe recordar que el término fuente considerado (Era de Lixiviación Estática) el escenario supuesto, con las condiciones de exposición para el individuo crítico, no se considera una alternativa realista de usos/ocupación futuros, por las restricciones que se imponen para estos emplazamientos en la normativa aplicable y teniendo en cuenta experiencias previas.

[59] Tal y como se ha indicado anteriormente, se ha realizado también la estimación de dosis considerando que todo el volumen de material contenido en la Era de Lixiviación Estática eran tortas de neutralización en lugar del mineral marginal agotado. Bajo este supuesto se ha obtenido un valor de dosis efectiva máxima a los 4000 años una vez finalizada la restauración de la Era de 1,78E-06 mSv/a, valor coincidente con el obtenido en el caso de considerar que todo el material contenido en la Era durante su restauración es mineral marginal agotado, dado el orden de magnitud de las dosis estimadas.

4.6 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A ACCIDENTES PREVISIBLES

En el presente apartado se evalúan los escenarios accidentales (EA) que pueden dar lugar a un potencial impacto radiológico y que se han considerado significativos en el análisis de seguridad realizado, tal y como se detalla en el **DOCUMENTO A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD** y que son:

- EA-2: Fuga o derrame de líquido por rotura de tubería: se considera la rotura de la tubería de trasvase de las aguas desde la denominada "balsa de tormentas" (antigua caldera del hueco de mina denominado Fe-1) hasta la balsa de almacenamiento de aguas de corta (balsa BAC), ya que podría provocar la afectación del río Águeda a su paso por el emplazamiento. Así, se evaluará su impacto considerando como vía de exposición la ingestión de agua de bebida contaminada del río Águeda en un intervalo temporal de 5 días.

- EA-5: Accidente (vuelco de un dumper) durante la reconfiguración de la Era de Lixiviación Estática: se considera que este escenario generaría, de forma casi instantánea, una nube de polvo conteniendo partículas radiactivas, por lo que se evaluará el impacto considerando como vía de exposición su inhalación por un miembro del público situado, primero, en el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento (ESE), es decir, a una distancia de aproximadamente 2.000 m desde donde tiene lugar el accidente (Era de Lixiviación Estática), y, segundo, a la distancia más próxima al límite del emplazamiento desde donde tiene lugar el accidente, es decir, a una distancia aproximada de 700 m.

Cabe señalar que, en caso de que durante el desarrollo de las actividades de la Fase I de desmantelamiento se revisara el citado **DOCUMENTO A.3)** identificándose escenarios accidentales (EA) que den lugar a un potencial impacto radiológico significativo distintos a los aquí mencionados, éstos se evaluarán para estimar su impacto a los miembros del público.

4.6.1 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA FUGA O DERRAME DE LÍQUIDO POR ROTURA DE TUBERÍA (EA-2)

Tal y como se indica en el **DOCUMENTO A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD**, en el caso de producirse una fuga o derrame en la Parcela de Proceso, ésta se recogería en la red de drenajes (arquetas y canalizaciones) y sería conducido a la balsa BA-ZZ-02 (ubicada en la parte más baja de la Barrera Final de Confinamiento) sin producirse, por tanto, ninguna descarga al exterior de la Instalación. Además, en caso de que un accidente catastrófico (terremoto o similar) provocara la rotura de los equipos, tanques o balsas de la Parcela de Proceso, estos quedarían confinados en la Barrera Final de Confinamiento, por lo que tampoco se producirían descargas al exterior de la Instalación.

Si el derrame se produjera en la sección TAC de tratamiento de aguas, o en las tuberías del sistema de gestión de aguas, éstas se conducirían al Dique de Estériles, sin producirse tampoco ninguna descarga al exterior.

Por lo tanto, únicamente la rotura de la tubería de trasvase de las aguas desde la denominada “balsa de tormentas” hasta la balsa de almacenamiento de aguas de corta (balsa BAC) podría ocasionar una descarga líquida de líquidos con contenido radiactivo que podría provocar la afectación del río Águeda a su paso por el emplazamiento.

El trazado de la mencionada tubería pasa por la superficie de coronación del Dique de Estériles, estando conducida por una zanja próxima a la misma, de forma que, en caso de rotura de la tubería en ese tramo, los líquidos se descargarían directamente por gravedad en el propio embalse. Sin embargo, el tramo inicial de la tubería, que va desde el punto más próximo al río donde se inicia la subida hasta la zona de coronación sobre la escombrera Fe-1, tiene una disposición tal que, en caso de rotura en ese tramo, los líquidos se descargarían directamente por gravedad en un punto cercano al río Águeda, por lo que se evaluará, a continuación, el potencial impacto radiológico de este escenario accidental, considerando como vía de exposición la ingestión de agua de bebida contaminada del río

Águeda en un intervalo temporal de 5 días, conforme al NUREG/BR-0150 [19] y FEMA-REP-13 [20].

4.6.1.1. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la estimación de dosis debidas al accidente descrito en el apartado anterior se emplea la expresión que se muestra a continuación, empleada también en el código DOEFLURA [14], basada en la suposición de una dependencia lineal de las dosis respecto a las concentraciones de cada radionucleido en la vía de exposición i (C_i) y de los factores de uso o exposición del individuo crítico para dicha vía (U_i), siendo evaluada con los correspondientes factores de conversión a dosis de cada radionucleido (FCD_i) establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2], aplicando la siguiente expresión:

$$\text{Dosis Efectiva} = Ci \cdot Ui \cdot FCDi$$

Las concentraciones de actividad de cada radionucleido en la vía de exposición (C_i), se evalúan a partir de la concentración de Uranio de las aguas que circulan por la tubería y llegan a la balsa BAC. Se considera una concentración media y envolvente de 50 mg U_3O_8/l (1.076 Bq U/l) y a partir de ella se estiman las concentraciones de los demás radionucleidos de interés. Así, los datos muestran que la actividad de Th-230 en dichas aguas es de aproximadamente el 50 % de la actividad del U-238, mientras que la actividad debida al Ra-226 está comprendida entre un 0,4 % y un 6,7 % de la del U-238. Así pues, se considerará que la actividad de Th-230 en dichas aguas es el 50 % de la actividad del U-238, mientras que para Ra-226 y Pb-210 se asumirá, conservadoramente, que su actividad es el 6 % de la actividad del U-238. Se considerará, además, la contribución del U-235 por mantener la coherencia con la revisión vigente del Estudio de Seguridad de la planta Quercus, si bien, tal y como se ha señalado en el apartado 4.1.4 del presente documento, su contribución a

la actividad es inferior al 5 %. Se considerarán también las contribuciones de Bi-210 y Po-210 suponiendo condiciones de equilibrio secular con su precursor (Pb-210).

Considerando, por tanto, la composición isotópica del Uranio natural[60], detallada en la Tabla A.4-38, y la relación mencionada de los demás radionucleidos respecto al U-238, se obtiene la concentración de dichos radionucleidos en el agua que circula por la tubería y que se recoge en la Tabla A.4-58:

TABLA A.4-58: CONCENTRACIÓN DE RADIONUCLEIDOS EN EL AGUA DE LA TUBERÍA DE TRASVASE DE LA BALSA DE TORMENTAS A LA BALSA BAC (Bq/l)

RADIONUCLEIDO	CONCENTRACIÓN (Bq/l)
U-238	524,1
U-234	528,4
U-235	23,7
Th-230	262,0
Ra-226	31,4
Pb-210	31,4
Bi-210	31,4
Po-210	31,4

Para determinar la concentración de dichos radionucleidos en el río, debe considerarse el correspondiente factor de dilución, que se calculará a partir del caudal del río Águeda (Qr) y del caudal vertido al mismo (Qv), a través de la siguiente expresión:

[60] Cabe indicar que en la anterior Propuesta 2 de Revisión 0 del presente documento, los porcentajes de actividad de cada isótopo en el Uranio natural se calcularon de igual forma, pero, para los isótopos U-234 y U-238 se empleó el valor de porcentaje promedio para ambos (48,9 %) al ser sus contribuciones a la actividad muy similares.

$$Factor\ de\ dilución = \frac{Qv}{Qv + Qr}$$

Se estima que, en caso de rotura de la tubería, se verterían 48 m^3 de agua, teniendo en cuenta el caudal de impulsión de las bombas y que el tiempo de descarga máximo sería de 20 minutos, ya que en la descarga de la tubería a la balsa BAC está instalado un dispositivo de alarma, consistente en unas chapetas situadas en la boca de salida de la tubería, de forma que cuando éstas detectan un descenso de la velocidad de incidencia del chorro de agua, accionan una alarma que se activa en la caseta de control permitiendo así iniciar las acciones oportunas para detener el bombeo e identificar la anomalía. Por su parte, como caudal del río Águeda (Qr) se considera, de forma conservadora, el caudal de estiaje de 1 m^3/s fijado por el Organismo de cuenca.

Así pues:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
Qv	Caudal vertido al río Águeda	0,04	m^3/s
Qr	Caudal río Águeda	1	m^3/s
Factor de dilución		**0,038**	**-**

A partir de las concentraciones de radionucleidos del agua que circula por la tubería y del factor de dilución se calculan las concentraciones de los radionucleidos en el río (C_i) en caso de que, tras la rotura de la misma, las aguas alcanzaran el río Águeda. Los resultados se muestran en la Tabla A.4-59:

TABLA A.4-59: CONCENTRACIÓN DE RADIONUCLEIDOS EN EL RÍO ÁGUEDA (C_i) TRAS LA DESCARGA ACCIDENTAL DESDE LA TUBERÍA DE TRASVASE DE LA BALSA DE TORMENTAS A LA BALSA BAC (Bq/l)

RADIONUCLEIDO	CONCENTRACIÓN (Bq/l)
U-238	20,2
U-234	20,3
U-235	0,9
Th-230	10,1
Ra-226	1,2
Pb-210	1,2
Bi-210	1,2
Po-210	1,2

Para determinar el factor de uso o exposición para el individuo crítico (U_i) se considera, como ya se ha indicado anteriormente, la ingestión de agua de bebida contaminada del río Águeda, si bien, como también se ha mencionado para la estimación de dosis debida a los efluentes radiactivos líquidos de la Instalación (apartado 4.3 del presente documento), según la información facilitada por el Organismo de cuenca en su día, aguas abajo de las instalaciones no hay ninguna captación en el río Águeda para consumo humano o animal hasta la localidad de La Fregeneda, situada a 63 km del emplazamiento. Por su parte, el suministro de agua a las poblaciones aguas abajo se realiza por la captación de aguas de la Mancomunidad Puente La Unión, situada en el río Águeda aguas arriba de las instalaciones minero-industriales, para el abastecimiento de agua potable a varios municipios del Campo de Argañán: Saelices el Chico, Carpio de Azaba, Castillejo de Martín Viejo, Villar de la Yegua, Villar del Ciervo, Gallegos de Argañán, etc. Además, hace tiempo existía una captación de agua del río aguas abajo con una única toma para uso sanitario de las poblaciones de Fuentes de Oñoro y Gallegos de Argañán.

En cualquier caso, se supondrá que se produce dicha ingestión considerando la tasa máxima local de consumo de agua para el grupo de población adulta, esto es, 731 litros/año [14]. En un intervalo temporal de 5 días, conforme al NUREG/BR-0150 [19] y FEMA-REP-13 [20], el factor de exposición (U_i) resultante para dicho grupo de población es de 10 litros.

4.6.1.2. RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE DOSIS

Tal y como se ha señalado en el apartado 4.6.6.1, para la estimación de dosis se emplea la expresión utilizada en el código DOEFLURA [14]que se muestra a continuación:

$$\text{Dosis Efectiva } = Ci \cdot Ui \cdot FCDi$$

Siendo

- C_i: concentraciones de cada radionucleido en la vía de exposición i.
- U_i: factores de uso o exposición del individuo crítico para la vía de exposición i.
- FCD_i: factores de conversión a dosis de cada radionucleido establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2].

De esta forma, la dosis efectiva estimada para el escenario accidental descrito se detalla en la Tabla A.4-60:

TABLA A.4-60: DOSIS EFECTIVA ESTIMADA EN CASO DE ROTURA DE LA TUBERÍA DE TRASVASE DE LA BALSA DE TORMENTAS A LA BALSA BAC (mSv)

RADIONUCLEIDO	DOSIS EFECTIVA ESTIMADA (mSv)
U-238	9,08E-03
U-234	9,97E-03
U-235	4,29E-04
Th-230	2,12E-02
Ra-226	3,93E-03
Pb-210	8,36E-03
Bi-210	1,57E-05
Po-210	1,45E-02
TOTAL	**6,70E-02**

A la vista de los resultados obtenidos puede concluirse que el individuo crítico recibiría una dosis de 0,07 mSv debido a la ingesta de agua de bebida contaminada durante un periodo de 5 días, lo que supone una contribución de un 7 % respecto al límite de dosis para miembros del público establecido en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2].

4.6.2 IMPACTO RADIOLÓGICO DEBIDO A LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y/O RADÓN POR EL VUELCO ACCIDENTAL DE DUMPER DURANTE LA REMODELACIÓN DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (EA-5)

Tal y como se indica en el documento **A.3) ANÁLISIS DE SEGURIDAD**, en el caso de producirse el vuelco de un dumper cargado con mineral marginal agotado de lixiviación[61]

[61] En todo caso, y de igual forma que para los restantes cálculos de estimación del impacto radiológico, se ha realizado también la estimación de dosis suponiendo que el dumper está cargado con tortas de neutralización, considerando los valores de actividad específica de los radionucleidos en las mismas (Tabla A-4.12).

durante las obras de restauración de la Era de Lixiviación Estática se generaría, de forma casi instantánea, una nube de polvo con contenido en partículas radiactivas. Así pues, en el presente apartado se evalúa el potencial impacto radiológico debido a la posible inhalación de dichas partículas por un miembro del público situado, bien en el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento (E.S.E), es decir, a una distancia de aproximadamente 2.000 m desde donde tiene lugar el accidente (Era de Lixiviación Estática), bien a la distancia más próxima al límite del emplazamiento desde donde tiene lugar el accidente, es decir, a una distancia aproximada de 700 m [ver Plano A.4-1].

4.6.2.1 MÉTODO DE CÁLCULO

Para la estimación de las dosis debidas al escenario accidental descrito, se emplea la expresión que se muestra a continuación, deducida a partir de la ecuación recomendada en NUREG/CR-1759, Vol.3 [21] y empleada tanto en los Estudios de Impacto Radiológico Ambiental del Programa de Clausura de la planta Elefante como del Proyecto de Restauración Definitiva de las Explotaciones Mineras, considerando la inhalación como única vía de exposición, por ser la más importante:

$$\boldsymbol{Dosis\ Efectiva} = \sum \boldsymbol{Ai \cdot Tr \cdot \frac{X}{Q} \cdot fw \cdot fr \cdot FCDinh,i}$$

Esta expresión tiene en cuenta, además de la actividad de los radionucleidos de interés en el material involucrado en el accidente (Ai), considerando que la cantidad de mineral agotado volcado es de 100 toneladas; la tasa de respiración del individuo crítico en caso de accidentes (Tr); el factor de dispersión atmosférica a corto plazo (X/Q); así como el factor de forma y embalaje del material (fw) y la fracción de material dispersado por segundo (fr). Igualmente, se toman los factores de conversión a dosis por inhalación (FCDinh,i) para miembros del público adultos y tamaño de partícula (AMAD) de 1 µm establecidos en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] detallados en la Tabla A.4-5.

El factor de dispersión atmosférica a corto plazo (X/Q) se calcula, a su vez, utilizando los factores de dispersión obtenidos aplicando las ecuaciones indicadas en la Guía de Seguridad del CSN 1.2 [22], de forma que la concentración del material radiactivo se estima por un modelo de difusión y transporte gaussiano rectilíneo binormal. Reduciendo los posibles receptores al eje del penacho y para el accidente considerado, en el que la descarga se produce a nivel de suelo, el factor de dispersión atmosférica a corto plazo viene dado por la siguiente expresión:

$$\frac{X}{Q} = \frac{1}{\pi \cdot v \cdot \sigma y \cdot \sigma z}$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
v	Velocidad media del viento [22]	1	m/s
σy	Desviación típica de la concentración en la dirección horizontal del penacho [22] para la categoría de estabilidad F a una distancia de 2000 m (distancia entre la Era de Lixiviación Estática y el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento [ver Plano A.4-1])	69,1	m
σz	Desviación típica de la concentración en la dirección vertical del penacho [22] para la categoría de estabilidad F a una distancia de 2000 m (distancia entre la Era de Lixiviación Estática y el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento [ver Plano A.4-1]).	22,3	m
σy	Desviación típica de la concentración en la dirección horizontal del penacho [22] para la categoría de estabilidad F a una distancia de 700 m (menor distancia entre la Era de Lixiviación Estática y el límite del emplazamiento [ver Plano A.4-1]).	24,4	m
σz	Desviación típica de la concentración en la dirección vertical del penacho [22] para la categoría de estabilidad F a una distancia de 700 m (menor distancia entre la Era de Lixiviación Estática y el límite del emplazamiento [ver Plano A.4-1]).	11,2	m
$(X/Q)_{2000}$	**Factor de dispersión atmosférica a corto plazo a una distancia de 2000 m**	**2,07E-4**	**s/m^3**
$(X/Q)_{700}$	**Factor de dispersión atmosférica a corto plazo a una distancia de 700 m**	**1,16E-3**	**s/m^3**

Por su parte, el factor de forma y embalaje del material (fw) expresa el grado en el que éste resiste la movilización por agentes de transferencia externos [21]. Uno de los

términos matemáticos en este factor es el multiplicador fraccional que expresa el efecto del "índice de accesibilidad" (I9), mientras que el otro término tiene en cuenta el "índice de lixiviación (I6)", esto es, indica la dispersión relativa del material en el caso del accidente contenedor, a través de la siguiente expresión:

$$fw = 10^{(1-I9)} \cdot 10^{(1-I6)}$$

Siendo:

PARÁMETRO		VALOR	UNIDADES
I9	Índice de accesibilidad [21] (Se asigna un índice igual a 1 correspondiente a formas fácilmente solubles)	1	-
I6	Índice de lixiviación [21] (Se asigna un índice igual a 1 correspondiente a formas fácilmente lixiviadas)	1	-
fw	**Factor de forma y embalaje del material**	**1**	**-**

Por último, se considera el caso más desfavorable para la fracción de material dispersado por segundo, esto es que el 0,1 % del material es liberado [21].

4.6.2.2 RESULTADO DE LA ESTIMACIÓN DE DOSIS

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, para la estimación de la dosis efectiva supuesto el escenario descrito, se emplea la siguiente expresión:

$$Dosis\ efectiva = \sum Ai \cdot Tr \cdot \frac{X}{Q} \cdot fw \cdot fr \cdot FCDinh,i$$

Siendo:

PARÁMETRO			VALOR	UNIDADES
Ai	Actividad del radionucleido i en el dumper, calculada teniendo en cuenta la actividad específica del radionucleido i en el mineral agotado (Tabla A.4-11) y que la cantidad transportada es de 1E8 g.	U-238, U-234	1,67E8	Bq
		Ra-226, Th-230, Pb-210	5,45E8	Bq
Tr	Tasa de respiración considerada en caso de accidentes		3,47E-4	m^3/s
$(X/Q)_{700}$	Factor de dispersión atmosférica a corto plazo a una distancia de 700 m		1,16E-3	s/m^3
$(X/Q)_{2000}$	Factor de dispersión atmosférica a corto plazo a una distancia de 2000 m		2,07E-4	s/m^3
fw	Factor de forma y embalaje del material		1	-
fr	Fracción de material dispersado por segundo		0,1	%
FCDi	Factor de conversión a dosis para el radionucleido i		[Tabla A.4-5]	Sv/Bq

Así, el resultado obtenido aplicando dicha ecuación se muestra a continuación en la Tabla A.4-61 para las dos localizaciones establecidas: a una distancia de 2.000 m desde donde tiene lugar el accidente (distancia aproximada entre la Era de Lixiviación Estática y el límite del emplazamiento en la dirección predominante del viento) y a una distancia de 700 m (distancia aproximada más cercana al límite del emplazamiento desde la Era de Lixiviación Estática).

TABLA A.4-61: DOSIS EFECTIVA ESTIMADA EN CASO DE VUELCO DE UN DUMPER DURANTE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN DE LA ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (mSv)

RADIONUCLEIDO	DOSIS EFECTIVA (mSv) A 700 m	DOSIS EFECTIVA (mSv) A 2000 m
U-238	5,37E-04	9,57E-05
U-234	6,31E-04	1,12E-04
Th-230	2,19E-02	3,90E-03
Ra-226	2,08E-03	3,71E-04
Pb-210	1,23E-03	2,19E-04
TOTAL	**2,64E-02**	**4,70E-03**

Así pues, la dosis efectiva estimada para un miembro del público situado a la distancia más próxima al límite del emplazamiento en el lugar del accidente provocaría una dosis efectiva de 0,03 mSv, valor muy alejado del límite de dosis para miembros del público establecido en el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes [2] (1 mSv/a), lo que supone una contribución del 2,6 %.

En el caso de que un miembro del público estuviera situado en el límite del emplazamiento en el sector predominante del viento (E.S.E.) el accidente provocaría una dosis efectiva de 0,005 mSv, valor muy alejado del mencionado límite de dosis (1 mSv/a), lo que supone una contribución del 0,5 %.[62]

[62] En el supuesto de que el dúmper estuviese cargado con tortas neutralizadas se ha obtenido un valor de dosis efectiva de 3,86E-02 mSv para un individuo situado a 700 m del lugar del accidente, y 6,88E-03 mSv para un individuo situado a 2000 m, resultando ligeramente superiores, pero del mismo orden de magnitud, que en el caso de considerar que el dúmper está cargado con mineral marginal agotado, si bien dada la entidad de las dosis (entre 3-4 μSv e inferiores a 1 μSv, respectivamente) no son diferencias significativas.

4.7 PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL

El objeto básico del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (en adelante, P.V.R.A.) es evaluar el impacto de las instalaciones en el medio ambiente en cada momento, según la situación y actividades en curso, así como su evolución a lo largo del tiempo.

Tal y como requiere el Artículo 30 del R. D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y posterior modificación por el R. D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado), se detalla a continuación el P.V.R.A. que será aplicable durante la ejecución de la Fase I de desmantelamiento.

Cabe señalar que este PVRA se basará en los desarrollados en la fase pre-operacional y operacional de la planta Quercus. Así, el PVRA pre-operacional se desarrolló durante los años 1991 a 1993 (concretamente, hasta el mes de mayo en que se inició la puesta en marcha de la Instalación) con el objetivo prioritario de establecer el fondo radiológico del emplazamiento, teniendo en cuenta, en todo caso, que éste estaba influenciado por la contribución de las emisiones asociadas a las actividades de la planta Elefante y de las Explotaciones Mineras, que iniciaron su operación en los años 70 y que se encuentran en el mismo emplazamiento de la planta Quercus. Los resultados de la ejecución de este Programa se presentaron en la Revisión 1 del Estudio de Seguridad de la planta Quercus (abril 1994).

El P.V.R.A. operacional se inició, pues, con la puesta en marcha de la planta Quercus y continuará hasta que se inicien las actividades de la Fase I de desmantelamiento de la misma.

En la fase productiva, el Programa comprendía el P.V.R.A. operacional propiamente dicho y el Programa de Vigilancia de Efluentes Radiactivos, tanto gaseosos como líquidos. En el año 2000 finalizaron las actividades de tratamiento de mineral, pero manteniéndose una producción residual, como consecuencia del acondicionamiento de aguas del emplazamiento y del procesado de las pulpas procedentes de WISMUT (Alemania) hasta finales del año 2002, en que se decidió la parada total de las actividades productivas. Desde entonces y hasta la concesión de la preceptiva autorización para iniciar el desmantelamiento, la Planta se encuentra en situación de Cese Definitivo de Explotación. No obstante, en este periodo ha continuado el tratamiento de efluentes líquidos: por las características de las instalaciones y del emplazamiento, aunque no hay efluentes de proceso (entendiendo como tales los generados en el tratamiento de los minerales y las aguas de corta para producción de concentrados de uranio), las aguas de lluvias generan drenajes ácidos de minas, aguas de escorrentía y filtraciones acidificadas y con contenidos variables de metales (Fe, Mn…), radionucleidos (Uranio, Radio-226…), sulfatos, etc., por lo que deben ser acondicionadas antes de su vertido controlado al río Águeda. Su tratamiento y eliminación se mantendrá hasta que se elimine o, al menos, se minimice la generación de los drenajes ácidos hasta un volumen que no requiera tratamiento activo, como resultado de las medidas de remediación puestas en marcha desde hace años. Se prevé que el tratamiento de estas aguas continuará durante la Fase II, como se recoge en el apartado 4.1.2. De acuerdo con lo expuesto, se considera que el P.V.R.A., en lo que se refiere a la planta Quercus, se encuentra en su fase Operacional, si bien las condiciones de la instalación y, por tanto, su potencial impacto radiológico en el entorno han evolucionado en el tiempo según las actividades desarrolladas en cada momento.

En todo caso, el P.V.R.A. es común para las fábricas de concentrados, Plantas Quercus y Elefante, y las explotaciones mineras, por estar situadas en el mismo emplazamiento. Por ello, para la interpretación de sus resultados y de su evolución histórica debe tenerse en cuenta la situación operativa de las tres instalaciones en cada momento y, particularmente, por las actividades de recuperación del emplazamiento, iniciadas en el

año 2001 con el desmantelamiento de la planta Elefante y continuadas en el año 2004 con la restauración de las explotaciones mineras, así como por las actuaciones de gestión de aguas en curso para mejorar la calidad de las aguas de escorrentía y filtración generadas.

El diseño del P.V.R.A. se realizó a partir de los parámetros que definen el emplazamiento y del cálculo de dosis a la población asentada en la zona por los diferentes caminos de exposición (Estudios de Impacto Radiológico realizados en mayo de 1978, noviembre de 1986, agosto de 1988, febrero de 1990, octubre de 1991 y julio de 1997), teniendo en cuenta las recomendaciones de la Nuclear Regulatory Commission ([4], [23], [24], [25], [26]) y los criterios de las Guías de Seguridad del CSN, en los aspectos que son de aplicación.

Posteriormente, el alcance del P.V.R.A. se ha ido ajustando conforme a las instrucciones complementarias remitidas por el CSN y/o la conformidad a las Propuestas anuales del Programa-Calendario, emitidas desde el año 1992. En algún caso, también se ha modificado según las circunstancias operativas de las instalaciones, si bien, en los últimos años el Programa apenas ha sufrido variaciones, siendo las últimas las aprobadas por el CSN en su escrito de referencia CSN-CDPR-242-14 de noviembre de 2014, y que se han incorporado en el programa a partir de la campaña del año 2015.

4.7.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL PARA LA FASE I DE DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA QUERCUS

Tal y como se ha indicado anteriormente, el P.V.R.A. aplicable para la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus se basará en los Programas desarrollados en la fase pre-operacional y operacional. Una vez finalizadas todas las fases del desmantelamiento y cierre de la planta Quercus, se iniciaría el P.V.R.A. post-operacional que se alargaría hasta la concesión de la Declaración de cierre, en su caso.

A continuación, se describen las características del P.V.R.A. previsto para la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus, si bien dicho Programa y su calendario, correspondientes a cada año natural, se presentarán para su aprobación al CSN, conforme a lo establecido en los siguientes documentos (o los que los sustituyan asociados a la autorización de desmantelamiento y cierre que se conceda):

- Condición 10 del Anexo I de la Orden Ministerial de 25 de abril de 1997 (BOE núm. 117, de 16 de mayo de 1997), por la que se otorga a ENUSA la autorización de pues en marcha, con carácter definitivo, de la planta Quercus, y establece que el P.V.R.A. correspondiente a cada año natural sea presentado al CSN para su aprobación.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC nº 7 asociada a la Condición 9 del Anexo de la Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 16 de enero de 2001, por la que se autoriza el desmantelamiento de la planta Elefante, que establece que antes del 30 de noviembre de cada año se remita al CSN la Propuesta del Programa- Calendario del P.V.R.A. conjunto para las plantas Elefante y Quercus en el entorno de la Instalación para el año siguiente.

  Tal y como se ha indicado anteriormente, la planta Elefante se encuentra en periodo de cumplimiento del desmantelamiento, una vez aprobado el *Programa de Vigilancia y Control de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras* propuesto para esta fase mediante el escrito del CSN de referencia CSN-C-SRA-ADES-05-125 de octubre de 2005, para la Revisión 0/Enero 2006, y el escrito del CSN de referencia CSN/C/DPR/15/204, de septiembre de 2015, para la Revisión 2/Enero 2016 vigente.

- Instrucción Técnica Complementaria ITC nº 5 asociada a la Condición 5 de la Autorización concedida por la Junta de Castilla y León para la ejecución del Proyecto de restauración definitiva de las Explotaciones Mineras, que requiere

que antes del 30 de noviembre de cada año se remita al CSN la Propuesta del Programa-Calendario del P.V.R.A. conjunto para las plantas Elefante y Quercus en el entorno de la Instalación para el año siguiente.

Desde el mes de mayo de 2014 se está ejecutando el *Programa de Vigilancia y Control de las aguas subterráneas y estabilidad de las estructuras* de las Explotaciones Mineras, apreciado favorablemente por el CSN mediante el escrito de referencia CSN-C-SG-MINAS-14-01, de marzo de 2014.

4.7.1.1 DETERMINACIÓN DE CAMINOS, MEDIOS INDICADORES, RADIONUCLEIDOS Y GRUPOS DE POBLACIÓN A CONTROLAR

Los caminos y medios indicadores a controlar son los que, por efecto de las emisiones de las instalaciones, bien en condiciones normales o por accidente, pueden constituir un medio de transporte de las emisiones radiactivas.

Los radionucleidos a controlar se han deducido de los resultados de los cálculos de dosis (Estudios de Impacto Radiológico derivados del funcionamiento normal de la Planta Elefante y la Planta Quercus) y son los que contribuyen en mayor medida a la dosis total estimada (ver apartado 4.1.4).

Los grupos de población a controlar se han definido a partir del análisis de las características del emplazamiento (meteorología, demografía, socioeconomía, etc.) descritas en los "Estudios de Emplazamiento" desde enero de 1978 a octubre de 1991, así como de los estudios complementarios que se han llevado a cabo sobre los hábitos de consumo en la población en relación con loe efluentes previstos.

Así, durante la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus, estos parámetros serán los mismos que durante la fase operacional, habida cuenta de que no se van a producir

emisiones al ambiente por vías diferentes de las consideradas, y se resumen en la Tabla A.4-62:

TABLA A.4-62: CAMINOS, MEDIOS INDICADORES, RADIONUCLEIDOS Y GRUPOS DE POBLACIÓN A CONTROLAR

(P.V.R.A. DE LAS PLANTAS QUERCUS Y ELEFANTE Y EE.MM.)

Caminos	Medios Indicadores	Radionucleidos	Grupos de población
Agua de bebida	Aguas Superficiales	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total / ß-total / ß-resto	Fuentes de Oñoro Gallegos de Argañán
	Aguas Subterráneas	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total	Saelices el Chico
	Aguas de abastecimientos públicos	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total	Saelices el Chico Carpio de Azaba Castillejo de Martín Viejo Gallegos de Argañán Ciudad Rodrigo
Ingestión de Peces	Peces	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total / ß-total	Fuentes de Oñoro Gallegos de Argañán
Exposición a la Actividad en flora acuática	Flora acuática	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total / ß-total	Fuentes de Oñoro Gallegos de Argañán
Exposición a la Actividad en Sedimentos	Sedimentos	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total / ß-total	Fuentes de Oñoro Gallegos de Argañán
Inhalación	Aire	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total / Rn 222	Saelices el Chico Ciudad Rodrigo Majuelos Gallegos de Argañán Sexmiro
Ingestión de vegetales, carne y leche	Bellota-carne de cerdo Hierba-carne de cabrito (mientras ha sido posible) Pasto-leche de vaca Trigo Centeno	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total	Carpio de Azaba Saelices el Chico
Exposición a la Actividad en el suelo	Suelos	U-natural / Ra-226 / Th-230 / Pb-210 / α-total	Saelices el Chico Ciudad Rodrigo Carpio de Azaba Sexmiro
Exposición a la Radiación Gamma Ambiental	Aire	Radiación Gamma	Saelices el Chico Ciudad Rodrigo Gallegos de Argañán Majuelos Sexmiro

4.7.1.1.1. Caminos y medios indicadores a controlar

De acuerdo a la RG 4.1 [24], que acepta el muestreo de un medio indicador adecuado para evaluar las contribuciones de las emisiones radiactivas al nivel de radiación del medio ambiente próximo a ésta, se ha seleccionado, en primer lugar, como camino a controlar la ingestión de agua de bebida y, como medio indicador, se han seleccionado las aguas superficiales del río Águeda, las aguas de los arroyos de la zona (aunque éstos presentan un gran estacionalidad y, frecuentemente no corren en épocas secas), las aguas de abastecimientos públicos y las aguas subterráneas que pudieran transportar materiales radiactivos y fuesen susceptibles de ser utilizadas en tareas de regadío o consumo particular (pozo). Asimismo, se controlan los caminos de ingestión de peces y exposición a la actividad en flora acuática y sedimentos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los cálculos de dosis incluidos en los citados Estudios de Impacto Radiológico, también se ha considerado fundamental la inhalación de aerosoles y/o gases, siendo el medio indicador en este caso el aire, sobre el que se realiza una toma continua de muestras de partículas (aerosoles) en las poblaciones próximas al emplazamiento, así como y la medida de la concentración de gas radón y de sus descendientes de vida corta en los principales puntos de emisión del emplazamiento (Era de Lixiviación Estática y playas del Dique de Estériles) y, también, en las poblaciones próximas al emplazamiento.

Se controlan, además, los caminos de exposición a la radiación directa y a la actividad depositada en el suelo, mediante el seguimiento continuo con dosímetros TLD y recogida de muestras de suelos, respectivamente.

Asimismo, se controlan los caminos de ingestión de vegetales, carne y leche cuyos medios indicadores son suelo-cultivos para consumo humano: suelo-bellota-carne de cerdo, suelo-hierba-carne de cabrito (mientras ha sido posible) y suelo-pasto-leche de vaca; todo ello en relación con las emisiones de la Instalación a la atmósfera.

4.7.1.1.2 Radionucleidos a determinar

Los resultados isotópicos muestran que, vía agua, la contribución a la dosis del Ra-226 por los diferentes caminos de exposición es superior a la del Uranio natural, aunque se controlan ambos, junto con Th-230 y Pb-2120, además de los índices de actividad alfa total, beta total y beta resto.

Asimismo, los principales radionucleidos a controlar vía aire son el Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210, así como Rn-222, con sus descendientes de vida corta, y el índice de actividad alfa total.

4.7.1.1.3 Grupos de población a controlar

Para el abastecimiento de agua potable, las poblaciones de Ciudad Rodrigo, Saelices el Chico y Castillejo de Martín Viejo tienen captación en del río Águeda aguas arriba de la instalación. Esta captación pertenece a la Mancomunidad Puente La Unión, en la que están integradas otras poblaciones de la zona, como Gallegos de Argañan, Fuentes de Oñoro, Aldea del Obispo, etc.

Aguas abajo del punto de vertido de los efluentes líquidos radiactivos de la Instalación, existe una captación de aguas del río Águeda, pero que se corresponde con una única toma para uso sanitario de las poblaciones de Fuentes de Oñoro y Gallegos de Argañán.

Por otra parte, en las poblaciones de Saelices el Chico, Carpio de Azaba, Castillejo de Martín Viejo, Gallegos de Argañán y Ciudad Rodrigo, existen fuentes públicas, aunque algunas de ellas no son aptas para el consumo humano.

Considerando el impacto vía aire, según los estudios meteorológicos realizados, los sectores situados en la dirección SE y colindantes (ESE y SSE) son los más desfavorables, ya que hay menor dispersión y, por tanto, mayor deposición, mientras que los sectores

más favorables son los situados en la dirección NW y colindantes (WNW y NNW). Los sectores ENE, W y NW tienen factores de dispersión y deposición también muy favorables. En cualquier caso, para la selección de las poblaciones a controlar, además de su localización en estos sectores, se han tenido en cuenta factores tales como la proximidad a la Instalación, número de habitantes, etc. Así, en un primer momento se seleccionaron como puntos de vigilancia del impacto vía aire, los siguientes:

- Saelices el Chico (NNW), como población de cierta entidad más cercana.
- Ciudad Rodrigo (SE), como población de mayor entidad más cercana y situada en un sector de difusión desfavorable.
- Estación meteorológica (SE), como punto de referencia en el emplazamiento.

Posteriormente se añadieron los siguientes puntos de control:

- Gallegos de Argañán (W), en febrero de 1991, como población suficientemente alejada en un sector favorable [ICQ-5/1 del CSN remitida en julio de 1990].
- Majuelos (NNE), en octubre de 1991, como población que podría recibir dosis significativas, dadas la proximidad e influencia de la planta Elefante.
- Sageras (WNW), en enero de 1992, como grupo de población más desfavorable y próxima a la instalación. Posteriormente, en 1996, se eliminó este punto de vigilancia al desaparecer como grupo de población tras adquirir ENUSA la finca con objeto de acometer la explotación del yacimiento allí situado.
- Sexmiro (WNW), en 1997, a requerimiento del CSN tras la eliminación de Sageras, como población más próxima en ese sector.

4.7.1.2 SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO, TIPO DE MUESTRAS Y FRECUENCIA DE MUESTREO

Los caminos y medios indicadores, radionucleidos a determinar y grupos de población a controlar definidos en el apartado anterior, concretan la localización de los puntos de

muestreo. No obstante, también se tienen en cuenta los resultados obtenidos históricamente en algunas de ellas, así como la no disponibilidad de muestras, para establecer los puntos de control. Con todo ello, en la Tabla A.4-63 se detallan los puntos de muestreo para la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus, siendo los mismos que durante la fase operacional, junto con la distancia aproximada y sector de la rosa de vientos en la que se encuentran respecto a la Instalación, así como el código KEEPER asignado.

TABLA A.4-63: RELACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO: SITUACIÓN Y CÓDIGOS KEEPER (P.V.R.A. DE LAS PLANTAS QUERCUS Y ELEFANTE Y EE.MM.)

Referencia Instalación	DESCRIPCIÓN	Distancia aprox. (km)	Sector	Código KEEPER
AIRE (Partículas y Radón)				
A-1	Estación Meteorológica	1,24	SE	1
A-2	Saelices el Chico	3,41	NNW	2
A-3	Ciudad Rodrigo	7,31	SE	3
A-4	Casa de Majuelos	0,43	NNE	4
A-6	Gallegos de Argañán	7,62	W	6
A-7	Sexmiro	7,89	WNW	7
AIRE (Descendientes de Radón)				
Rn-1	Estación Meteorológica	1,24	SE	1
Rn-2	Saelices el Chico	3,41	NNW	2
Rn-3	Ciudad Rodrigo	7,31	SE	3
Rn-4	Majuelos	0,43	NNE	4
Rn-6	Gallegos de Argañán	7,62	W	6
Rn-7	Sexmiro	7,89	WNW	7
DQ-4	Dique de Estériles (Base)	1,01	S	93
DQ-8	Dique de Estériles (Cola)	0,77	SE	97
AGUAS SUPERFICIALES				
As-0	Río Águeda	6,33	SE	9
As-1	Arroyo Majuelos	0,82	NNE	10
As-3	Río Águeda, 300 metros aguas arriba del vertido	1,50	S	13
As-6	Río Águeda, 500 metros aguas abajo del vertido	1,02	SW	15
As-7	Río Águeda, 1.500 metros aguas abajo del vertido	2,51	SW	17
As-7N	Río Águeda, 4.000 m aguas abajo del vertido, en el límite de la propiedad	3,74	WSW	18
As-8	Río Águeda, captación Fuentes de Oñoro y Gallegos de Argañán, 8.000 m aguas abajo del vertido	7,45	NW	19

(.../...)

Referencia Instalación	DESCRIPCIÓN	Distancia aprox. (km)	Sector	Código KEEPER
ABASTECIMIENTOS PÚBLICOS				
Ap-0	Saelices el Chico (Fuente)	3,53	NW	49
Ap-1	Saelices el Chico (Red)	3,44	NNW	50
Ap-2	Carpio de Azaba (Fuente)	5,97	SSW	51
Ap-3	Castillejo de Martín Viejo (Fuente)	7,09	NNW	52
Ap-4	Gallegos de Argañán (Fuente)	8,10	W	53
Ap-5	Ciudad Rodrigo (Fuente Caño del Obispo)	9,23	SE	106
AGUAS SUBTERRÁNEAS (sondeos)				
Sb-6	Ledín	1,57	E	26
Sb-8	Zona Fe. Margen derecha del río Águeda	1,02	SW	28
Sb-9	Zona Fe. Margen derecha del río Águeda	1,03	SW	29
Sb-10	Zona Fe. Margen derecha del río Águeda	1,22	WSW	30
Sb-13	Zona D. Margen izquierda del río Águeda	1,27	SW	33
Sb-14	Zona D. Margen izquierda del río Águeda	1,70	SW	34
Sb-17	Zona Fe. Margen derecha del río Águeda. Escombrera Fe-3-1	1,92	SW	37
Sb-22	BAC (Balsa aguas de corta)	1,12	ESE	42
Sb-25	Cuenca del Arroyo Escuadrón/Cola Dique de estériles	0,45	SSE	45
Sb-27	Escombrera Fe-1 y Dique de Estériles (aguas abajo). Margen derecha del río Águeda.	1,22	SSW	47
Sb-28	Zona Fe. Margen derecha del río Águeda. Escombrera Fe-3.1	2,39	SW	48
Sb-39	Zona Dique de Estériles (aguas abajo). Margen derecha del río Águeda.	1,15	S	54
Sb-41	Zona Dique de Estériles (aguas abajo). Margen derecha del río Águeda.	1,25	S	56
Sb-58	Zona D. Margen izquierda del río Águeda	1,26	SW	58

(…/…)

Referencia Instalación	DESCRIPCIÓN	Distancia aprox. (km)	Sector	Código KEEPER
FLORA Y FAUNA ACUÁTICAS				
FFA-1	Aguas arriba vertido (punto As-3)	1,97	S	20
FFA-2	Aguas abajo vertido (punto As-7N)	2,83	WSW	16
VEGETALES				
V-2	Saelices (Malperal) (Hierba y pasto)	3,27	N	81
	Saelices (Malperal) (Bellotas)	3,60		
V-5	Saelices el Chico (Sageras) (Trigo)	3,80	WNW	84
V-6	La Alameda de Gardón(Hierba y pasto)	9,53	W	107
	La Alameda de Gardón (Bellotas)	11,82		
	La Alameda de Gardón (Trigo)	9,87		
CARNE Y LECHE				
Ca-2	Saelices el Chico (Malperal)	3,60	NNE	81
Ca-4	La Alameda de Gardón (Carne de cordero)	9,87	W	107
Ca-5	La Alameda de Gardón (Carne de cerdo)	11,82		
L-2	Saelices el Chico (Malperal)	3,77	N	81
L-4	La Alameda de Gardón	9,96	W	107
SUELOS				
S-1	Estación Meteorológica	1,25	SE	1
S-2	Saelices el Chico	3,27	NNW	2
S-3	Ciudad Rodrigo	7,65	SE	3
S-6	Punto As-3	1,54	S	109
S-7	Punto As-4	4,71	WSW	110
S-8	Punto As-6	1,03	SW	15
S-9	Punto Ap-2 (Carpio de Azaba)	5,98	SSW	51
S-10	Punto As-1	0,93	NNE	111
S-11	Punto As-2	1,05	E	112
S-12	Sexmiro	8,22	WNW	7

(…/…)

Referencia Instalación	DESCRIPCIÓN	Distancia aprox. (km)	Sector	Código KEEPER
SEDIMENTOS				
Sd-0	Punto As-0	6,03	SE	9
Sd-1	Punto As-1	0,82	NNE	10
Sd-3	Punto As-3	1,54	S	13
Sd-5	Punto As-5	1,29	SW	14
Sd-6	Punto As-6	1,03	SW	15
Sd-7	Punto As-7	2,77	SW	17
Sd-7N	Punto As-7N	3,81	WSW	18
Sd-8	Punto As-8 (Puente de Serranillo)	7,16	NW	8
RADIACIÓN GAMMA AMBIENTAL (TLD)				
T-1	Límites de la Instalación	0,80	N	61
T-2	Límites de la Instalación	0,68	NNE	62
T-3	Límites de la Instalación	0,81	NE	63
T-4	Límites de la Instalación	0,92	ENE	64
T-5	Límites de la Instalación	1,40	E	65
T-6	Límites de la Instalación	1,56	ESE	66
T-7	Límites de la Instalación	1,96	SE	67
T-8	Límites de la Instalación	1,92	SSE	68
T-9	Límites de la Instalación	2,48	S	69
T-16	Límites de la Instalación	1,71	NNW	76
T-17	Estación Meteorológica	1,26	SE	1
T-18	Saelices el Chico	3,41	NNW	2
T-19	Ciudad Rodrigo	7,31	SE	3
T-20	Gallegos de Argañán	7,62	W	6
T-21	Majuelos	0,43	NNE	4
T-59	Límites de la Instalación [Ampliación]	4,05	SSW	100
T-60	Límites de la Instalación [Ampliación]	2,84	SW	101
T-61	Límites de la Instalación [Ampliación]	3,47	WSW	102
T-62	Límites de la Instalación [Ampliación]	2,44	W	103
T-63	Límites de la Instalación [Ampliación]	2,62	WNW	104
T-64	Límites de la Instalación [Ampliación]	2,47	NW	105
T-72	Sexmiro	7,89	WNW	7

4.7.1.2.1 Toma de muestras de aire

Conforme a la RG 4.14 [25], sección C.2.1.2, y con los grupos de población a controlar, se han seleccionado 6 puntos de muestreo continuo de partículas en aire para la determinación del índice de actividad alfa total sobre muestras recogidas semanalmente y

para la determinación de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210 sobre muestras compuestas trimestrales. Los equipos de toma de muestra tienen un caudal de aspiración de aire de hasta 60 litros por minuto, reteniendo las partículas sobre un filtro situado a 1,5 m, aproximadamente, del suelo. Estos equipos disponen de un totalizador del caudal de aire aspirado.

Además, en los mismos puntos de muestreo, se colocan dosímetros pasivos para la medida integrada de la concentración ambiental de Rn-222 por periodos semestrales y se toman muestras discontinuas de aire para la determinación de la concentración de descendientes de Rn-222 de vida corta, ampliándose, en este último caso, los puntos de toma de muestra al Dique de Estériles (sobre la superficie de coronación [base] y cola).

Los puntos de muestreo seleccionados permiten evaluar, con gran aproximación, las dosis que recibiría vía aire el 90 % de la población asentada en la zona. La ubicación de dichos puntos se muestra en la Figura 1 del Anexo A.4-II.

4.7.1.2.2 Toma de muestras de aguas superficiales

Se han seleccionado 7 puntos de muestreo de aguas superficiales, cuya ubicación se recoge en la Figura 2 del Anexo A.4-II.

Los puntos de muestreo As-0, As-1 y As-3 se consideran representativos del fondo natural de la zona, ya que se encuentran aguas arriba del punto de vertido, mientras que los puntos As-6, As-7, As-7N y As-8 se localizan en el río Águeda aguas abajo del punto de vertido de la Instalación.

La toma de muestras es proporcional discontinua en los puntos de muestreo del río Águeda, mediante muestreadores automáticos temporizados, y simple en el punto As-1 correspondiente al arroyo Majuelos. La recogida de muestras es diaria en los puntos As-3, As-6, As-7 y As-7N, semanal en el punto As-0 y mensual en el punto As-1. Con las muestras

diarias o semanales se componen muestras mensuales y con éstas se componen muestras trimestrales.

Sobre las muestras mensuales, simples o compuestas, se determinan el índice de actividad alfa total, Uranio natural y Ra-226. Sobre las muestras trimestrales se determinan los índices de actividad beta total y beta resto, así como los radionucleidos Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.3 Toma de muestras de agua de abastecimientos públicos

Se han seleccionado 6 puntos de muestreo de abastecimientos públicos, cuya ubicación se muestra en la Figura 3 del Anexo A.4-II.

La vigilancia de estas aguas tiene por objeto controlar el agua de bebida de las poblaciones próximas al emplazamiento, en un radio de 10 km, así como del agua para abrevar el ganado y la destinada a regar las cosechas. No obstante, se ha comprobado que los abastecimientos públicos de dichas poblaciones no tienen conexión hidrogeológica con las explotaciones mineras de ENUSA, por lo que se incluyen en el presente Programa con objeto de disponer de datos de referencia de la radiactividad natural de la zona.

Las muestras se toman de forma simple con frecuencia mensual en todos los casos. Con dichas muestras mensuales se componen muestras semestrales sobre las que se determinan los índices de actividad alfa total, el contenido de Uranio natural y de Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.4 Toma de muestras de aguas subterráneas

Se han seleccionado 14 sondeos de aguas subterráneas, cuya ubicación se muestra en la Figura 4 del Anexo A.4-II.

La red de control de aguas subterráneas del emplazamiento fue diseñada según lo requerido en el escrito del CSN de referencia CSN/DT/93-478, de 19 de julio de 1993, considerándose inicialmente de interés para su control 21 sondeos de aguas subterráneas. Posteriormente, en el año 2002 se redujo el número de puntos de control a 18 y, en el año 2006, debido a la evolución de los resultados registrados y por considerarse algunos puntos redundantes con otros, se redujeron a los 14 puntos de control que se consideran desde entonces para la fase operacional y para la Fase I de desmantelamiento de la planta Quercus.

El muestreo en todos los casos se realiza de forma simple con frecuencia trimestral, componiéndose muestras semestrales sobre las que se determina el índice de actividad alfa total y el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.5 Toma de muestras de flora y fauna acuática

Se han seleccionado 2 puntos de muestreo, aguas arriba y aguas abajo del punto de vertido del emplazamiento, cuya ubicación se muestra en la Figura 5 del Anexo A.4-II.

Se toman 3 clases de muestras de flora acuática:

- Plantas superiores sumergidas (Potamogeton Crispus o Ranunculus)
- Algas (Cladophora)
- Plantas de orilla o juncos (Scirpus)

Con respecto a las muestras de fauna acuática, se toman muestras de peces (preferentemente barbos o, en su caso, bogas), evitando utilizar especies de características y hábitos diferentes. No obstante, debido a las dificultades para conseguir muestras de estas especies en los últimos años por la proliferación de especies invasoras, el CSN ha considerado aceptable analizar muestras de lucio. Por otra parte, cabe destacar que, conforme a lo tratado en la inspección realizada por el CSN en marzo de 2010, desde

entonces se analiza el músculo del pez (partes comestibles) y no el pez completo como se había estado realizando desde el año 1995, en que los análisis del Programa Principal fueron asumidos por los laboratorios de ENUSA.

Las muestras se toman semestralmente, preferentemente en los meses de primavera (marzo o mayo) y otoño (septiembre), procurando que coincida su muestreo, aunque no siempre es posible, debido a las condiciones del río y la meteorología del periodo.

Sobre las muestras tomadas se analizan los índices de actividad alfa y beta total, así como el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.6 Toma de muestras de vegetales

Se controlan tanto los vegetales de consumo humano (trigo) como de consumo animal (hierba, pasto y bellotas), mostrándose los puntos de muestreo en la Figura 6 del Anexo A.4-II.

Las muestras de vegetales de consumo humano (trigo) se toman de forma simple con frecuencia anual, preferentemente en los meses de agosto-septiembre en los puntos de muestreo V-5 (Saelices el Chico – Sageras) y V-6 (La Alameda de Gardón). En los últimos años también está siendo difícil conseguir estas muestras, porque se está abandonando este tipo de cultivos por otros menos laboriosos y más rentables, como el pasto.

Las muestras de vegetales de consumo animal (hierba, pasto y bellotas) se toman también de forma simple y con frecuencia anual en los puntos V-2 (Saelices el Chico – Malperal) y V-6 (La Alameda de Gardón), procurando tomar la muestra de hierba entre abril-mayo, las muestra de pasto a principios del verano (julio) y las muestras de bellotas en los meses de montanera (último cuatrimestre del año); de cualquier forma, las fechas pueden variar cada año según la climatología.

Para todos los tipos de muestra se analizarán el índice de actividad alfa total y el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.7 Toma de muestras de suelo

Se han seleccionado 10 puntos de muestreo en la proximidad de los puntos de control de aire y aguas superficiales, dentro del radio de influencia de la Instalación, cuya ubicación se muestra en la Figura 7 del Anexo A.4-II.

El muestreo de suelos se realiza de forma simple y, tras la finalización del movimiento de tierras del Proyecto de restauración de las Explotaciones Mineras en el año 2008, con frecuencia anual. En este caso se establece que, en tanto en cuanto se mantengan las actividades de desmantelamiento de la Fase I que impliquen la generación de polvo (movimiento de tierras, demolición de obra civil…), la frecuencia de muestreo y análisis de los suelos en los puntos de control será trimestral pasando, una vez finalizadas dichas actividades y en función de los resultados obtenidos, a anual. En cualquier caso, se establecerá esta vigilancia y control conforme a las correspondientes Propuestas Anuales del P.V.R.A.

Sobre las muestras de suelo tomadas se analizan el índice de actividad alfa total y el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.8 Toma de muestras de sedimento

Se han seleccionado 8 puntos de muestreo cuya ubicación se muestra en la Figura 5 del Anexo A.4-II.

Se toman muestras de sedimento superficial de orilla (ya que no se puede garantizar que hayan permanecido todo el tiempo cubiertos por agua) de forma simple y con frecuencia

anual, a ser posible en los meses de primavera coincidiendo con el muestreo de flora y fauna acuática.

Sobre las muestras de sedimento se analizan los índices de actividad alfa y beta total y el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.2.9 Radiación gamma ambiental (TLD)

Para la medida de la radiación gamma ambiental se dispone de una red de dosímetros termoluminiscentes que se colocan sobre soportes en forma de "T" (o directamente sobre los postes del vallado perimetral en algunos casos) protegidos de la irradiación solar directa, y a una distancia sobre el nivel del terreno de aproximadamente 1,5 metros (Guía GSN - 09/78). Su ubicación se muestra en la Figura 8 del Anexo A.4-II.

A lo largo del tiempo algunas estaciones han modificado ligeramente sus ubicaciones por distintos motivos:

- En el año 2010 el punto T-3 se desplazó desde su localización histórica (límite de los sectores NE y ENE con la intersección de los límites de la finca propiedad de ENUSA) a una posición correspondiente a la mitad del sector NE sobre los límites de la finca. Asimismo, se revisó la posición de los puntos anterior y posterior, T-2 y T-4 respectivamente, desplazando ligeramente este último para centrarlo debidamente en el sector ENE.

- En enero de 2013, se cambió la ubicación del punto T-62, manteniéndolo en el sector W, pero llevándolo al límite de la propiedad, como en los demás casos.

La frecuencia de recogida de estos dosímetros para su lectura es trimestral.

4.7.1.2.10. Toma de muestras de carne y leche

El muestreo de carne y leche tiene por objeto el control de las posibles dosis que puede recibir el hombre por ingestión de carne o de leche de animales que sean alimentados con las bellotas, hierbas o pastos de los puntos de recogida de estos tipos de muestra (V-2). Por el mismo objetivo, paralelamente al muestreo de vegetales, también se han incluido estas muestras en el punto de control situado en La Alameda de Gardón (V-6), considerado estación testigo. En la Figura 6 del Anexo A.4-IIse ubican estos puntos.

Se toman muestras de carne de cerdo y cordero anualmente en época de matanza (carne magra y sin hueso). Así, se toma muestra de carne de cerdo en el punto de muestreo V-2 y se toman muestras de carne de cerdo y cordero en el punto V-6. Las muestras de leche de vaca o de cabra también se toman anualmente, en los meses en que el ganado pasta en el campo, en los puntos V-2 y V-6.

Para todos los tipos de muestra se analizarán el índice de actividad alfa total y el contenido de Uranio natural, Ra-226, Th-230 y Pb-210.

4.7.1.3. TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS A REALIZAR

La toma de muestras será realizada por personal especialista de protección radiológica o, en su caso, por personal debidamente formado, siguiendo procedimientos escritos.

Los análisis requeridos serán efectuados, en su mayor parte, por los laboratorios de ENUSA, tanto de la propia instalación (ENUSA-CR) como del centro de Juzbado (ENUSA-JZ), aplicando los procedimientos analíticos correspondientes.

A continuación, en la Tabla A.4-64 se indica el tipo y frecuencia de muestreo, así como el tipo y frecuencia de análisis y laboratorio responsable de realizar la determinación, para cada punto de muestreo.

TABLA A.4-64: RESUMEN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL (P.V.R.A. DE LAS PLANTAS QUERCUS Y ELEFANTE Y EE.MM.)

RECOGIDA DE MUESTRAS					ANÁLISIS DE MUESTRAS		
Tipo de Muestra	**Puntos de Muestreo**	**Localización**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Frecuencia**	**Tipo de medida**	**Laboratorio**
AIRE							
Partículas	A-1	Estación meteorológica	Continua	Continua	Semanal	α-Total	ENUSA-CR
	A-2	Saelices el Chico			Trimestral (compuesto por las Muestras Semanales)	U-natural	ENUSA-CR
	A-3	Ciudad Rodrigo				Th-230	ENUSA-CR
	A-4	Majuelos				Ra-226	ENUSA-CR
	A-6	Gallegos de Argañán				Pb-210	ENUSA-CR
	A-7	Sexmiro					
Radón	Rn-1	Estación meteorológica (1 y 2)	Pasivo (1)	Pasivo (1)	Semestral	Rn-222 (1)	Universidad Cantabria
	Rn-2	Saelices el Chico (1 y 2)					
	Rn-3	Ciudad Rodrigo (1 y 2)					
	Rn-4	Majuelos (1 y 2)					
	Rn-6	Gallegos de Argañán (1 y 2)					
	Rn-7	Sexmiro (1 y 2)	Simple (2)	Simple (2)	Mensual	Descendientes de Rn-222 (2)	ENUSA-CR
	DQ-4	Dique de Estériles (Base) (2)					
	DQ-8	Dique de Estériles (Cola) (2)					
AGUA							
Superficial	As-0 (2)	Río Águeda, aguas arriba del vertido (Ciudad Rodrigo)	Prop. Discontinua	Semanal	**Mensual**	U-natural Ra-226 α-Total	ENUSA-CR ENUSA-CR ENUSA-CR
	As-1 (1)	Arroyo Majuelos	Simple	Mensual			
	As-3 (1)	Río Águeda, 300 m aguas arriba del vertido	Prop. Discontinua	Semanal			
	As-6 (1)	Río Águeda, 500 m aguas abajo del vertido	Prop. Discontinua	Semanal			
	As-7 (1)	Río Águeda, 1.500 m aguas abajo del vertido	Prop. Discontinua	Semanal	**Trimestral**	Th-230 ß-Total ß-Resto Pb-210	ENUSA-JZ ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ (1)
	As-7N (2)	Río Águeda, 4.000 m aguas abajo del vertido (límite de la propiedad)	Prop. Discontinua	Semanal			
	As-8 (2)	Río Águeda, 8000 m aguas abajo del vertido	Prop. Discontinua	Semanal		Pb-210	ENUSA-CR (2)
Abastecimientos Públicos	Ap-0	Saelices el Chico (fuente)	Simple	Mensual	Semestral	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-CR ENUSA-CR ENUSA-CR
	Ap-1	Saelices el Chico (red)					
	Ap-2	Carpio de Azaba					
	Ap-3	Castillejo de Martín Viejo					
	Ap-4	Gallegos de Argañán					
	Ap-5	Ciudad Rodrigo (control)					

(…/…)

RECOGIDA DE MUESTRAS					ANÁLISIS DE MUESTRAS		
Tipo de Muestra	**Puntos de Muestreo**	**Localización**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Frecuencia**	**Tipo de medida**	**Laboratorio**
AGUAS SUBTERRÁNEAS							
Subterráneas	Sb-6	Zona Ledín.	Simple	Trimestral	Semestral	U-natural Ra-226 α-Total Th-230 Pb-210	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ
	Sb-8, Sb-9, y Sb-10	Zona FE. Margen derecha del río Águeda					
	Sb-17 y Sb-28	Escombrera de Fe-3.1					
	Sb-13, Sb-14 y Sb-58	Zona D. Margen izquierda del río Águeda					
	Sb-22	BAC					
	Sb-25	Cuenca A. Majuelos/Cola Dique Estériles					
	Sb-27	Escombrera Fe-1 y Dique de Estériles (aguas abajo)					
	Sb-39, y Sb-41	Dique de Estériles (aguas abajo)					
FLORA Y FAUNA ACUÁTICAS							
Flora (Juncos, Algas y Plantas sumergidas) y Fauna	FFA-1	Río Águeda, antes del vertido (Entorno punto As-3) [control]	Simple	Semestral	Semestral	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total β-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ
	FFA-2	Río Águeda, después del vertido (Entorno punto As-7N) [control]					
VEGETALES							
Consumo animal	V-2	Saelices el Chico (Malperal)	Simple	S/temporada	S/temporada	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ
	V-6	La Alameda de Gardón					
Consumo humano	V-5	Saelices el Chico (Sageras)		Anual	Anual		
	V-6	La Alameda de Gardón					
CARNE Y LECHE							
Carne	Ca-2	Saelices el Chico (Malperal)	Simple	Anual	Anual	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ
	Ca-4 y Ca-5	La Alameda de Gardón					
Leche	L-2	Saelices el Chico (Malperal)					
	L-4	La Alameda de Gardón					
SUELOS							
Suelos	S-1	Estación Meteorológica (Punto A-1)	Simple	Trimestral/ Anual	Trimestral/ Anual	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-CR
	S-2	Saelices el Chico (Punto A-2)					
	S-3	Ciudad Rodrigo (Punto A-3)					
	S-6	Punto As-3					
	S-7	Punto As-4					
	S-8	Punto As-6					
	S-9	Carpio de Azaba (Punto Ap-2)					
	S-10	Punto As-1					
	S-11	Punto As-2					
	S-12	Sexmiro (Punto A-7)					

(.../...)

RECOGIDA DE MUESTRAS					ANÁLISIS DE MUESTRAS		
Tipo de Muestra	**Puntos de Muestreo**	**Localización**	**Tipo**	**Frecuencia**	**Frecuencia**	**Tipo de medida**	**Laboratorio**
SEDIMENTOS							
Sedimentos	Sd-0	Río Águeda (Punto As-0)	Simple	Anual	Anual	U-natural Th-230 Ra-226 Pb-210 α-Total β-Total	ENUSA-CR ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-JZ ENUSA-CR ENUSA-CR
	Sd-1	Arroyo Majuelos (Punto As-1)					
	Sd-3	Río Águeda (Punto As-3)					
	Sd-5	Punto de vertido (Antiguo Punto As-5)					
	Sd-6	Río Águeda (Punto As-6)					
	Sd-7	Río Águeda (Punto As-7)					
	Sd-7N	Río Águeda (Punto As-7N)					
	Sd-8	Río Águeda (Punto As-8)					
RADIACIÓN GAMMA AMBIENTAL							
TLDs	T-1 a T-9, T-16	Límites propiedad del emplazamiento	Continua	Trimestral	Trimestral	Radiación gamma	ENUSA-JZ
	T-17	Estación meteorológica (Punto A-1)					
	T-18	Saelices el Chico (Punto A-2)					
	T-19	Ciudad Rodrigo (Punto A-3)					
	T-20	Gallegos de Argañán (Punto A-6)					
	T-21	Majuelos (Punto A-4)					
	T-59 a T-64	Límites propiedad emplazamiento (ampliación finca en 1996)					
	T-72	Sexmiro (punto A-7)					

4.7.1.4. INFORMES DE RESULTADOS DEL PVRA

Los resultados obtenidos en el desarrollo del P.V.R.A. se recopilarán en un Informe Anual que se remitirá a la Dirección General de Política Energética y Minas y al CSN, tal y como establecen, a la fecha, las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:

- ITC nº 5, asociada a la Condición 5 de la Autorización para la ejecución del Proyecto de restauración definitiva de las Explotaciones Mineras (aprobado mediante resolución del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Salamanca de 13/09/04).

- ITC nº 7, asociada a la Condición 9 de la Autorización de desmantelamiento de la planta Elefante (aprobada mediante resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 16/01/01).

Además del citado Informe Anual, los resultados obtenidos se remitirán a través del registro telemático del CSN en el formato de la aplicación KEEPER.

Durante las actividades de la Fase I de desmantelamiento los resultados obtenidos en el desarrollo del P.V.R.A., se remitirán con frecuencia trimestral, pudiendo realizarse este envío en formato KEEPER a través del registro telemático del CSN.

4.7.1.5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PVRA

En cumplimiento de la Instrucción 4 del escrito CSN/DT/94-225, de 18 de marzo de 1994, se ha definido un Programa de Control de Calidad sobre los resultados analíticos del Programa Principal del P.V.R.A., que es realizado, como se ha indicado, habitualmente en los laboratorios de ENUSA en sus centros de Ciudad Rodrigo (ENUSA-CR) y Juzbado (ENUSA-JZ). Además, las determinaciones de la concentración integrada de radón mediante dosimetría pasiva están concertadas con el Laboratorio de Radiactividad de la Universidad de Cantabria (LARUC)

Para la realización de dicho Programa de Control se han seleccionado laboratorios independientes de reconocida cualificación en estos tipos de determinaciones (espectrometría, radioquímica, dosimetría ambiental, dosimetría pasiva de radón…).

Este Programa ha ido incorporando sucesivas instrucciones dadas por el CSN y supone, aproximadamente, un 5 % del Programa Principal, aplicando a todas las determinaciones, excepto a la medida de los descendientes de vida corta del radón (método Kusnetz) por sus particulares características.

A continuación, en la Tabla A.4-65 se indican el tipo y número de muestras y análisis del Programa de Control de Calidad.

TABLA A.4-65: PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD (P.V.R.A. DE LAS PLANTAS QUERCUS Y ELEFANTE Y EE.MM.)

Tipo de muestra	Tipo de Análisis	Nº de Muestras
AGUAS Aguas Superficiales Mensuales	U natural	4
	Ra-(Rad)	
	Índice de actividad alfa total	
AGUAS Aguas Superficiales Trimestrales	Índice de actividad beta total y beta resto	2
	Th-(Rad)	
	Pb (Rad) o Pb (Esp.γ)	
AGUAS Aguas Subterráneas Semestrales	U	4
	Índice de actividad alfa total	
	Th (rad)	
	Ra y Pb (Esp.γ)	
AGUAS Abastecimientos Públicos Semestrales	U	1
	Índice de actividad alfa total	
	Ra-(Rad), Th-(Rad) y Pb-(Rad)	
Suelos	U	2
	Índice de actividad alfa total	
	Th, Ra y Pb (Esp.γ)	
Sedimentos	U	1
	Índice de actividad alfa total	
	Índice de actividad beta total	
	Th, Ra y Pb (Esp.γ)	
Flora y fauna acuáticas	U	2 (1 Fauna y 1 Flora)
	Índice de actividad alfa total	
	Índice de actividad beta total	
	Th, Ra y Pb Ra (Esp.γ)	
Muestras biológicas	U	3 (1Leche ,1Carne, 1Vegetales)
	Índice de actividad alfa total	
	Th, Ra y Pb Ra (Esp.γ)	
Radiación gamma ambiental	Tasa de dosis (TLD)	8
Aire	Índice de actividad alfa total	16
	U	2
	Ra-(Rad), Th-(Rad) y Pb-(Rad)	
	Rn	2

4.8 REFERENCIAS

[1] *Federal Guidance Report No. 13 (CD attached): Cancer risk coefficients for environmental exposure to radionuclides. U.S. Environmental Protection Agency (EPA, 402-R-99-001). September 1999.*

[2] *Real Decreto 783/2001, Reglamento de protección sanitaria contra radiaciones ionizantes (BOE de 26 de julio de 2001).*

[3] *DOE/EIS-0099-F: "Remedial actions at the former vitro chemichal company site South Salt Lake" Vol. II, July 1984.*

[4] *NUREG-0706 Vol. III: Final generic environmental impact statement on uranium milling. U. S. Nuclear Regulatory Commission. September 1980.*

[5] *Regulatroy Guide 3.59: Methods for estimating radiactive and toxic airbone source terms for uranium milling operations. U. S. Nuclear Regulatory Commission. March 1987.*

[6] *Estudio de Seguridad (Rev.3). Fabrica de Concentrados de Uranio en Saelices el Chico. Planta Quercus.*

[7] «NUREG-0846: Final Environmental Statement related to the decommissioning of the Edgemont Uranium Mill.».

[8] *MILDOS-AREA User's Guide. Argonne National Laboratory. Environmental Assesment Division, September 1998.*

[9] *NUREG/CR-2011: MILDOS, A computer program for calculating environmental radiation doses from uranium recovery operations.*

[10] *Nota interior de Evaluación del Impacto Radiológico asociado al Proyecto de Restauración de las Explotaciones Mineras en Saelices el Chico (Salamanca). CSN-ELV/10/01 de fecha 4 de mayo de 2010.*

[11] *ICRP Publication 30: Limits for intakes of radionuclides by workers.*

[12] *ICRP Publication 60: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection.*

[13] *Regulatory Guide 1.109. Calculation of annual doses to man from routine relesases of reactor efluents for the purpose of evaluating compliance with 10 CFR Part 50, Appendix I. U.S. Nuclear Regulatory Commission.*

[14] G. Sánchez, *Manual de DOEFLURA: Cálculo de dosis a la población por la emisión de efluentes radiactivos. MAN-000420 (Rev.0/Mar.12).*

[15] «NUREG/CR-4013: "LADTAP II - Technical Reference and User Guide"».

[16] *Estudio sobre dietas y hábitos alimentarios en la población española. Convenio de colaboración CIEMAT-CSN. Informe CSN/TGE/AEIR/0203/1653..*

[17] *User's Manual for RESRAD Vesion 6,* Environmental Assessment Division Argonne National Laboratory, Julio 2001.

[18] *Data collection handbook to support modeling impacts of radioactive material in soil.,* Environmental Assessment and Information Sciences Division Argonne National Laboratory, Abril 1993.

[19] *NUREG/BR-0150, Vol.1, Rev.4, RTM-96 Response Technical Manual.*

[20] *FEMA-REP-13: Guidance on offsite emergency radiation measurements systems. Phase 3: Water and non-dairy food pathway.*

[21] *NUREG/CR-1759 "Data base for radioactive waste management" Vol.3.*

[22] *Guía de Seguridad del CSN 1.2: "Modelo dosimétrico en emergencia nuclear",* (Octubre 1990).

[23] *Regulatory Guide 3.51: Calculational models for estimating radiation doses to man from airborne radioactive materials resulting from uranium milling operations. U. S. Nuclear Regulatory Commission. March 1982.*

[24] *Regulatory Guiide 4.1: Programs for monitoring radioactivity in the environs of nuclear power plants..*

[25] *Regulatory Guide 4.14: Radiological effluent and environmental monitoring at uranium mills.*

[26] *Regulatory Guide 4.15: Quality assurance for radiological monitoring programas (normal operations). Effluent streams and the environment..*

[27] «Nota de Reunión CSN-ENUSA,» Referencia: CSN/ART/AEIR/QUE/1706/01, 23 de marzo de 2017.

[28] *ICRP Publication 23: "Report of the task group on reference man",* (1975).

[29] *ICRP Publication 32: "Limits for inhalation of radon daughters by workers" (1981).*

[30] «NUREG/CR-7212: Technical Manual and User's Guide for MILDOS-AREA Version 4,» 2016.

[31] *Mapa de erosión de suelos de la Comunidad Autónoma de Euskadi. Ingeniería y Desarrollo Rural del Gobierno Vasco (IDER). 2005.*

[32] *Universal Soil Loss Equation (USLE). OMAFRA Factsheet, Order No. 12-051. October 2012.*

4.9. ANEXOS

- ANEXO A.4-I: INFORME JUSTIFICATIVO PARA EL CÁLCULO DE DOSIS CON EL CÓDIGO MILDOS: OBTENCIÓN DE LOS FACTORES DE TRANSFORMACIÓN PARA PASAR DE “DOSIS MILDOS” A “DOSIS ICRP60”.

- ANEXO A.4-II: FIGURAS DE LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DEL P.V.R.A.

4.10. PLANOS

- PLANO A.4-1: PLANO GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO VI:

INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Julio 2024

INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA (PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA) PREVIA AL INFORME DE E. I. A. PARA LA *FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS DE FABRICACIÓN DE CONCENTRADOS DE URANIO DE SAELICES EL CHICO (SALAMANCA)*

Nº de Expediente: MU-182/2016

Promotor:
Enusa Industrias Avanzadas, S.A.

Junta de Castilla y León

VACCEO
INTEGRAL DE PATRIMONIO

ÍNDICE

FICHA TÉCNICA 3

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. AUTOR DEL ENCARGO 4

1.2. MOTIVO DE LA INTERVENCIÓN 4

2. ACCESOS Y LOCALIZACIÓN 6

3. ENTORNO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO 7

4. CONTEXTUALIZACIÓN ARQUEOLÓGICA 9

5. METODOLOGÍA 11

6. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 13

7. RESULTADOS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 19

8. CONCLUSIONES 20

9. BIBLIOGRAFÍA 21

10. ANEXO I: DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA 22

11. ANEXO II: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA 24

12. ANEXO III: DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA 31

13. ANEXO IV. FICHA DEL INVENTARIO ARQUEOLÓGICO 38

FICHA TÉCNICA:

Denominación del proyecto:

Informe de Intervención Arqueológica Preventiva (prospección arqueológica) previa al informe de E. I. A. para la *fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)*

Nº de Expediente: MU-182/2016

Localización:

Comunidad Autónoma de Castilla – León
Provincia: Salamanca
Término Municipal: Saelices el Chico.

Fecha de ejecución de los trabajos de campo:

28 de Septiembre de 2016

Dirección Técnica Arqueológica:

VACCEO. INTEGRAL DE PATRIMONIO S. L.
Fernando Paricio Alonso
David Hernández Sánchez
Calle Alhelíes, nº 3
37004 Salamanca
Telf.: 637725395 / 923 197052

Coordinación Técnica Arqueológica:

Esther González Mazariegos
Arqueóloga Territorial de Salamanca

Promotor:

Enusa Industrias Avanzadas S.A.
Finca Capilla del Río, S/N,
37592 Saelices el Chico (Salamanca)

Tipo de intervención:

Estudio de Impacto Arqueológico (Intervención Arqueológica preventiva derivada de un proyecto vinculado al estudio de impacto ambiental), tras peritación visual, previo a un proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)

.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1. Autor del encargo.-

En Salamanca, a 5 de Octubre de 2016, y con objeto de comprobar la situación en materias de Patrimonio Arqueológico y Etnográfico en la zona afectada por el *proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)*, se llevan a cabo las siguientes estipulaciones:

1. La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca estableció en su día una serie de medidas correctoras a llevar a cabo por el promotor a la hora de ejecutar el proyecto.

2. Que por encargo de *Enusa Industrias Avanzadas S.A.*, según consta en el documento de solicitud de autorización de trabajos arqueológicos, se encarga al equipo de arqueólogos que suscribe los trabajos arqueológicos de campo, la redacción de la correspondiente memoria de prospección arqueológica previa y redacción de informe final.

3. Que de mutuo acuerdo entre Enusa Industrias Avanzadas S.A.., y VACCEO. Integral de patrimonio S. L., se presentó la *Propuesta de Intervención Arqueológica Preventiva (Prospección Arqueológica)*, previa al informe de E. I. A. para la *fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)*, en el Servicio Territorial de Cultura de la Delegación de Salamanca.

4. Una vez aprobado dicha propuesta por la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, y realizados los trabajos de campo, procedemos a la entrega del Informe en el Servicio Territorial de Cultura de la Delegación de la Junta de Castilla y León de Salamanca, siendo aquella administración la que determine las condiciones a imponer al promotor, *Enusa Industrias Avanzadas S.A.*

1.2. Motivo de la intervención.-

La presente intervención arqueológica preventiva en la parcela catastral nº 48[1] del polígono 001 del T. M. de Saelices el Chico (Salamanca), solicitada por el Enusa, ha consistido en la prospección arqueológica previa de los terrenos que se verán afectados por remoción de tierras en el proyecto de desmantelamiento de la planta Quercus, en Saelices el Chico (Salamanca).

Los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental están encaminados a prever las consecuencias que la ejecución de un proyecto va a tener en el medio ambiente, y a establecer las medidas correctoras. El objeto de la intervención arqueológica es dotar de datos precisos que determine el impacto contra el Patrimonio Histórico, Arqueológico, Paleontológico y Etnográfico en cualquier área que pudiera verse afectada.

[1] Referencia Catastral obtenida de la Oficina Virtual del Catastro
[2] Según números marcados en el mapa del Anexo I-02
[3] (1982) Revista provincial de Estudios, 5-6:39-54

Para cumplir con las obligaciones de protección, acrecentamiento y transmisión del Patrimonio Histórico Español, según se refleja en la legislación vigente (Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español), es fundamental el conocimiento del mismo. En este sentido, la ley 12/2002, de 11 de julio, del Patrimonio Cultural de Castilla y León, en su artículo 50 y 51, Patrimonio arqueológico (Capitulo I. Normas Generales), desarrolla la necesidad de propiciar la recopilación de la documentación arqueológica que permita disponer de un conocimiento amplio del territorio de Castilla y León, en la que se incluye la realización de prospecciones arqueológicas. Así mismo será de aplicación el artículo 55 de la citada Ley de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Por este motivo, tanto el artículo 30 de la Ley 12/2002, de 11 de Julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León, como el 80 del Decreto 37/2007, de 19 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del patrimonio Cultural de Castilla y León, establecen la obligatoriedad de realizar la "Estimación de la incidencia en los bienes integrantes del Patrimonio Arqueológico o Etnológico."

Por su parte, el artículo 106 del Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, relativo a la Actividades Arqueológicas, en su apartado a), refiere lo siguiente: "Las prospecciones arqueológicas, que son las observaciones y reconocimientos de la superficie o del subsuelo que se lleven a cabo, sin remoción del terreno, con el fin de buscar, documentar e investigar bienes y lugares integrantes del patrimonio arqueológico de cualquier tipo", por lo que definiremos esta actividad arqueológica como "Prospección Arqueológica".

Del mismo modo, el artículo 107 de dicho Reglamento, "Clasificación de la intervenciones arqueológicas", en su apartado 2 a), especifica que se entienden, entre otras, como intervenciones arqueológicas preventivas todas aquellas "intervenciones arqueológicas derivadas de un proyecto vinculado al estudio de evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio o redacción de instrumentos de planteamiento urbanístico". De acuerdo con este reglamento, esta intervención se enmarca dentro de las "Intervenciones Arqueológicas Preventivas".

La participación de arqueólogos en este tipo de intervenciones arqueológicas permite documentar cualquier tipo de vestigio arqueológico en las fases precoces de los proyectos, que es cuando resultan más factibles y eficaces.

Esta filosofía es la que se ha plasmado en la legislación de la Unión Europea con la Directiva 85/337/ CEE, que evalúa las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente en general y, el patrimonio arqueológico en particular.

Es por ello que con la presente intervención arqueológica se tiene como objetivo fundamental la conservación del Patrimonio Histórico, Arqueológico y Etnográfico, que pueda verse afectado por estas actuaciones y dotar de datos precisos que determinen el impacto en el área de incidencia, permitiendo evitar de antemano la afección a posibles yacimientos arqueológicos.

Una vez entregado el presente informe con los resultados obtenidos tras realizar los trabajos correspondientes, será la administración competente la que determine las condiciones a imponer en materia de cultura al promotor del proyecto, Enusa Industrias Avanzadas S. A.

2.- ACCESOS Y LOCALIZACIÓN

La zona de actuación a la que se circunscribe la intervención se encuentra plenamente en el término municipal de Saelices el Chico (Salamanca), en la parcela 48 del polígono 1 de dicho término, dentro de las instalaciones de la planta de Enusa.

El área de actuación se encuentra dividida en tres zonas diferentes dentro de la parcela, que suman una superficie total de aproximadamente 32 Ha. Dichas zonas de actuación se encuentran cercanas al río Águeda, en un recodo de su curso, y dentro del área de explotación de uranio de la planta de Enusa, que ha alterado la zona en gran medida. El área de actuación más occidental se encuentra en la zona conocida como *Peña del Águila*, mientras que las otras zonas, muy cercanas entre sí, están en una zona entre el *Teso de los Pastores* y *Guadaña de la Capilla*. (Ver Anexo III-1)

Todas estas zonas se encuentran, como ya se ha dicho, dentro del área de actuación de la planta de extracción de uranio de Enusa, a la que se accede por la carretera SA-324 que une Ciudad Rodrigo con Lumbrales, encontrándose la entrada a la altura del kilómetro 7. Una vez dentro del recinto, las zonas de actuación son accesibles a través de caminos internos.

A continuación se presenta una tabla en la que se reflejan las coordenadas del centroide de los polígonos que enmarcan las tres áreas de actuación.

Zona[2]	COORDENADAS UTM (ETRS89 huso 29)	
	X	Y
1	701994	4502336
2	701576	4502254
3	699982	4501145

[2] Según números marcados en el mapa del Anexo I-02

3. ENTORNO NATURAL Y GEOGRÁFICO

3.1. Geología. La Fosa de Ciudad Rodrigo

La existencia de una alineación de fracturas que en dirección NE-So se suceden desde las cercanías de la ciudad de Salamanca hasta el ángulo SO de la provincia, dan origen a una fosa tectónica que se intercalará entre la penillanura pizarreña del Sur de la provincia y la penillanura granítica del Noroeste. Se trata de una depresión cuya creación es provocada por la reactivación de fracturas hercínicas durante las fases alpinas del paleógeno. De forma general, la mitad occidental de la Fosa de Ciudad Rodrigo es cubierta por areniscas del Eoceno y la mitad oriental por sedimentos miocenos, siendo fosilizados en algunas zonas por un depósito de raña.

Se trata de un espacio de topografía llana con ligeras ondulaciones, pero estos rasgos se interrumpen en ocasiones al afloramiento de algunas alineaciones paleozoicas que resaltan sin excesiva brusquedad sobre el nivel de los materiales cenozoicos. El curos del Águeda atraviesa perpendicularmente la fosa, llevando asociado un sistema de terrazas formado durante el Cuaternario.

La zona que nos ocupa está ubicada en metasedimentos del «Complejo Esquisto Grauváquico», del Macizo Hespérico, dentro de la Zona Centro Ibérica. La mayoría de autores aceptan para estos sedimentos una edad cámbrica inferior-precámbrica superior. Las rocas encajantes de la zona han sufrido un metamorfismo regional, en la facies de los esquistos verdes, estando presentes las siguientes asociaciones minerales: — Cuarzo, albita, sericita, moscovita, clorita, biotita. — Cuarzo, epidota, actinolita, tremolita. — Cuarzo, biotita, granates.

Se aporta en el Anexo III-6 el mapa geológico 1:50.000 del IGME correspondiente a la zona de actuación del proyecto.

3.2. Climatología

En la comarca Ciudad Rodrigo el periodo frío o de heladas aumenta en dirección NO-SE, a medida que se acerca al Sistema Central, con una duración de 6 meses en el tercio noroccidental, 7 meses en el central y 8 meses en el suroriental, alcanzando los 11 meses en el Alto del Copero (sierra del Guindo). Este periodo se define como el número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es menor de 7 °C (este valor supone un riesgo de heladas considerando el criterio de L. Emberger). El periodo cálido, definido como el número de meses en los que la temperatura media de las máximas es mayor de 30 °C, toma valores entre 1 y 2 meses en la zona interfluvial entre los ríos Turones y Águeda y entre 0 y 1 mes en el resto de la comarca. El número de meses con déficit hídrico (valores negativos de la diferencia entre la evapotranspiración potencial -ETP- y la real) es a lo que se denomina el periodo seco o árido, que se prolonga mayoritariamente durante 3 meses excepto en el sector septentrional de las zonas fluviales de los ríos Águeda (y su confluencia con el Rivera de Azaba) y Turones, donde aumenta a 4 meses, mientras que en la sierra del Guindo se reduce a 2 meses.

Por otro lado y según la clasificación agroclimática de Papadakis, la comarca Ciudad Rodrigo se caracteriza por tener un tipo climático Mediterráneo templado. Solamente en las

zonas montañosas de sierra de la Peña de Francia, sierra del Carazo, y sierra del Guindo se da el tipo Mediterráneo templado fresco.

Desde el punto de vista de la ecología de los cultivos, los datos climáticos designan los tipos de verano y de invierno de la comarca. Los primeros se distribuyen de idéntica manera a los tipos climáticos, con veranos tipo Triticum menos cálido en las zonas de sierra y Maíz en el resto de la superficie. Asimismo, dichos datos definen para todo el territorio comarcal un invierno tipo Avena fresco.

En lo que respecta al régimen de humedad, según el balance entre la precipitación media y la ETP anual de la vegetación, la comarca Ciudad Rodrigo se caracteriza por el Mediterráneo húmedo.

3.3. Hidrografía. El río Águeda

El Águeda tiene su nacimiento en el pico Jalama, en la Sierra de Gata, en el Sistema Central. Desde su nacimiento, a unos 1000 m, tiene que bajar en su recorrido unos 800 m hasta desaguar en el Duero en la localidad e Barca d'Alva. Prácticamente en todo su recorrido transcurre por zonas con materiales ígneos y cámbricos, adaptándose al complejo sistema de fracturas, cambiando de dirección frecuentemente y haciéndolo, a veces, de forma brusca.

El carácter semirreticular de su dirección es inexistente cuando discurre sobre los materiales de la Fosa de Ciudad Rodrigo. Aquí, la dirección del Águeda viene dada sobre todo por la inclinación que tiene toda la zona hacia el noroeste, como consecuencia del basculamiento de la meseta tras las fases alpinas. En esta zona se van desarrollando valles en artesa de anchuras variables.

Los aportes principales los recibe el Águeda por su margen derecha, destacando los ríos que desciendes por la vertiente septentrional de la Sierra de Gata, así como el aporte que le proporciona el río Agadón al recoger parte de las aguas de la vertiente norte de la Peña de Francia. Mientras, la Ribera de Azaba y el río Turones son los principales afluentes del Águeda por su margen izquierda.

El Águeda es un río con un índice de torrencialidad relativamente alto (8% de media para todo el recorrido). Esto es consecuencia de que al nivel de la topografía se suma el hecho de que el río permanece encajonado durante la mayor parte de su curso, ya que su nivel de base se sitúa a 140 m. Ello significa que su actividad predominante sea la erosiva

4.- CONTEXTUALIZACIÓN ARQUEOLÓGICA

Tras consultar el Inventario Arqueológico Provincial, referente al término municipal de Saelices el Chico, se encontró catalogado un yacimiento arqueológico en las inmediaciones de la zona de actuación y que, por tanto, se podría encontrar afectado por la intervención proyectada.

El yacimiento "Majuelos-Guadaña de Capilla" se encuentra inventariado con el número de inventario 37-272-0005-02 con las coordenadas de localización X 701241 e Y 4502464 (proyección ETRS89 huso 29)

4.1. Majuelos-Guadaña de Capilla

El yacimiento hace referencia a una dispersión de materiales, en concreto industria lítica, correspondiente al periodo Achelense antiguo o medio-arcaico. Se localiza en ladera, en la margen derecha del río Águeda, muy cerca de su curso (1500 m), en las inmediaciones de la vertiente de la Guadaña. Fue documentado en a principios de los años 80 del siglo pasado. El yacimiento se ubica dentro de los terrenos de extracción de uranio de Enusa, y años después la zona fue afectada por las voladuras para la extracción del mineral. Hoy día, todo el entorno se encuentra ocupado por depósitos secundarios de material, correspondientes a una escombrera, lo que ha provocado la total desaparición del entorno original en el que se encontraron los primeros materiales.

El yacimiento se localizaba concretamente sobre una raña que apoya directamente sobre las pizarras y areniscas del complejo esquisto-grauváquico. Los cantos son predominantemente cuarcíticos y provienen principalmente de la erosión de las cuarcitas ordovícicas que afloran a una distancia aproximada de 7 km (Sierra de Camaces), aunque también hay cantos de cuarzo. Esta raña ocupa una posición elevada rodeada por un meandro del Águeda.

Existen varias referencias documentales al yacimiento, ambas del mismo autor, Martín Benito: una primera, en el artículo "Investigaciones sobre el Paleolítico en el valle del río Águeda"[3]. En ella se habla por primera vez de este yacimiento, que formaba parte del conjunto de enclaves paleolíticos hallados en el entorno del río Águeda. Dicho artículo hace referencia a la aparición de materiales de gran tamaño en general en todos los yacimientos documentados en la zona, sin especificar el material concreto hallado en este yacimiento. Solamente se especifica la aparición de un bifaz oval mediante el dibujo del mismo. El útil estaba realizado en cuarcita mediante percutor duro.

En una publicación más reciente[4], el mismo autor hace un repaso más preciso a este yacimiento. En él asegura que se encontraron 33 piezas líticas. El análisis de su talla, principalmente de los bifaces, hace pensar en un Achelense antiguo final y Medio arcaico, con tallas de filos sinuosos y sin regularización. Se encontraron bifaces, hendidores y cantos tallados.

[3] (1982) Revista provincial de Estudios, 5-6:39-54
[4] [4] Martín Benito, J.I (2000): *El Achelense en la cuenca media Occidental del Duero*, Zamora, Instituto de Estudios Zamoranos "Florián de Ocampo"

En posteriores prospecciones realizadas en la zona (1992, 2001 y 2005) no se documentó ya ningún tipo de material. En la llevada a cabo en 1992 por María del Mar Gómez Nieto, la zona se encontraba ya afectada por las voladuras realizadas para la extracción de uranio.

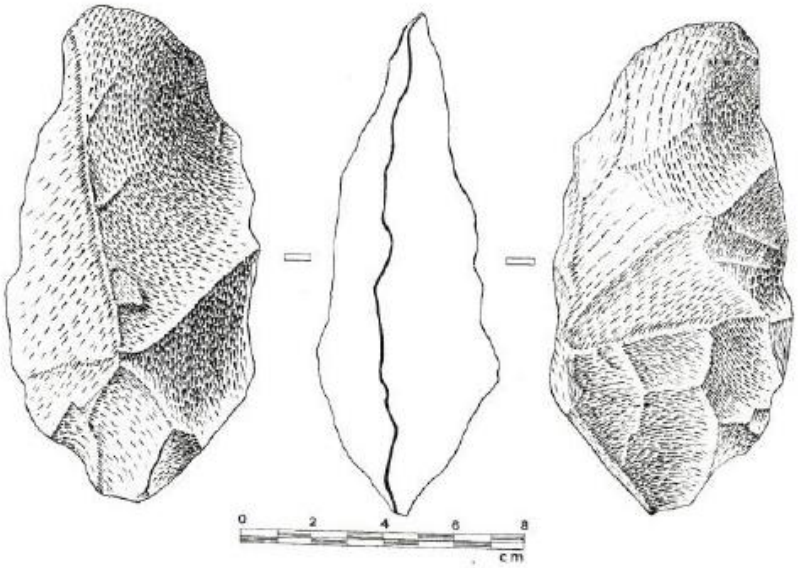


Imagen 1. Dibujo de bifaz hallado en el yacimiento (Martín Benito, 2000)

5.- METODOLOGÍA

La metodología establecida para los estudios de *Prospección Arqueológica Intensiva*, entendida como la exploración sistemática de la superficie, sin remoción de tierras, y dirigida al estudio e investigación para la detección de restos arqueológicos, y siguiendo el método determinado por la Junta de Castilla y León para este tipo de intervenciones, se divide en dos fases: el análisis previo, *de gabinete*, y el trabajo *de campo*, sobre el terreno afectado.

· Trabajo de Gabinete.-

- **Revisión del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de la Junta de Castilla y León:** Se han consultado las fichas correspondientes al término municipal implicado, encontrando un yacimiento en el entorno inmediato de la zona de actuación. Se trata del yacimiento catalogado con el número 37-272-0005-02, denominado "Majuelos/Guadaña de Capilla"
- **Documentación Bibliográfica:** Seguidamente se ha consultado la bibliografía existente sobre la zona, encontrándose varias publicaciones de interés para la zona de actuación, ambas del mismo autor, Martín Benito. Dichas obras aparecen reflejadas en el apartado correspondiente a la bibliografía manejada.
- **Documentación Cartográfica y Fotografía Aérea:** Elementos imprescindibles como material de apoyo en los trabajos de campo y base para el estudio toponímico, o para comprobar la existencia de restos inapreciables sobre el terreno, pero que pueden distinguirse sobre las fotografías tomadas a gran altura. Se emplean los Mapas Topográficos de varias escalas o series (1:25.000, 1:50.000, mapa Militar 1:50.000, Mapa Geológico, Catastral, etc...) y las Series de fotografía aérea tomada para diversos usos y a disposición del público (SIGPAC, Oficina virtual del Catastro y Google Earth)

· Trabajo de Campo.-

La prospección, realizada por dos técnicos arqueólogos, consistió en una peritación visual de la superficie afectada, que se desarrolló mediante batidas de *transects* o sectores de no más de 30 m de ancho, según indica la Junta de Castilla y León para las Prospecciones Arqueológicas Intensivas (INS-AQ-I-12), en dirección noroeste-sudeste, con una cobertura total de 3 ha. La situación de 30 metros de distancia entre cada uno, sobre la base de la efectividad de visión del arqueólogo en un arco frontal de 10 metros de radio, supone la estimación con alta probabilidad de descubrimiento de yacimiento en una banda de 20 metros de ancho.

El espacio en el que se desenvuelve la protección podemos definirlo como "Zona de Afección" (Amado y col. 1998), más concretamente "de afectación directa", mientras que el impacto de las futuras obras sobre los posibles elementos arqueológicos se define como "Impacto Crítico".

Paralelamente a la peritación visual del terreno, se ha llevado a cabo un exhaustivo **registro fotográfico** elaborándose un listado del contenido de cada imagen, así como la digitalización en formato JPEG de todas ellas, y que se incluirán en el Cd-Rom que acompaña al informe, en la carpeta denominada Anexo II. Documentación Gráfica.

Para el presente trabajo se contó con el apoyo de un equipo GPS Q-tek G-100, que posee una precisión de 0,5 m. El equipo gráfico se componía de una cámara digital Canon EOS D500 de 15,1 megapíxeles de resolución.

Respecto a la visibilidad del sustrato, se ha empleado la siguiente **Tabla de Visibilidad:**

TABLA DE VISIBILIDAD

CATEGORÍA	VISIBILIDAD	CARACTERÍSTICAS
NULA	0 %	Vegetación Densa y escombros.
MUY MALA	20 %	Monte Bajo, rastrojos densos y cultivos altos
MALA	35 %	Cultivos incipientes y pastos
REGULAR	50 %	Rastrojos poco densos, barbechos de baja densidad de vegetación
BUENA	70 %	Rastrojos ralos, cereales incipientes
MUY BUENA	90 %	Fincas aradas y superficies sin vegetación

Al **no evidenciarse restos arqueológicos** en superficie no se procedió a redimensionar el tamaño de la muestra, ni a realizar ningún tipo de ficha de yacimiento.

6.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

Una vez aprobada la propuesta de intervención previa, y obtenido el correspondiente permiso de intervención arqueológica preventiva, se procedió a la ejecución de los trabajos arqueológicos de campo contemplados en la propuesta de intervención previa, que era **la prospección arqueológica preventiva de los terrenos afectados por las remociones de tierra derivadas del proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca).**

Realizado dicho control y la correspondiente peritación visual del terreno afectado, efectuados el día 28 de Septiembre del presente año, se elabora el presente informe donde exponemos el desarrollo de los trabajos así como los resultados obtenidos.

El proyecto se extiende en **tres áreas de actuación** a la que se une una cuarta fuera de la zona afectada por las remociones de tierra, en la que se ubica el yacimiento "Majuelos/Guadaña de Capilla":

- Excavación de un recinto de confinamiento para el depósito de los residuos y materiales procedentes del desmantelamiento de la planta (zona 1)

- Zona de préstamo principal de materiales para sellar el recinto de confinamiento (zona 2).

- Zona de préstamo auxiliar de materiales para el sellado del recinto de confinamiento (zona 3)

- Zona donde se encuentra ubicado, según el inventario, el yacimiento arqueológico "Majuelos/Guadaña de Capilla".

6.1 Zona 1. Zona de excavación del recinto de confinamiento.

Esta primera de zona de actuación se circunscribe a un espacio junto al área de confinamiento y lixivación ya existente. En este punto, se pretende excavar un recinto para el depósito de los residuos y los materiales procedentes del desmantelamiento de la planta de tratamiento de uranio, ampliando así esta área de confinamiento y lixivación existente.

Se trata de un espacio rectangular de 0,85 Ha de superficie, que se distribuye en sentido Norte-Sur. (Anexo III-3)

Se procedió a la peritación visual del espacio, constatando en primer lugar que de las 0,85 Ha de superficie total, 0,37 Ha tienen el terreno ya alterado de sus condiciones naturales, en parte por la construcción de una balsa y en parte por tratarse de pistas. Por tanto, contamos con 0,48 Ha de terreno no alterado, y que está ocupado por masa vegetal en diferentes grados de crecimiento. Prospectada esta superficie, **se comprobó la inexistencia de vestigios arqueológicos en esta zona.**



Imagen 2. Vista general de la zona 1 desde el Sur

6.2. Zona 2. Zona principal de préstamos

La segunda zona de actuación es el terreno del que se obtendrán los depósitos sedimentarios para cubrir los residuos vertidos en recinto de confinamiento. La excavación de la misma no se realizará en un solo momento, sino que se irá realizando por porciones de terreno a lo largo del tiempo dependiendo de las necesidades que se vayan teniendo.

Se trata de un terreno llano de encinar poco poblado combinado con pastos. Tiene forma pseudorectangular con distribución Noroeste-Sureste. La superficie total de esta zona de actuación es de 12,8 Ha (Anexo III-4).

El extremo occidental de la zona ya había sido extraído, ocupando esta parte un total de 1,38 Ha de terreno. En cuanto al terreno restante, las condiciones de visibilidad eran regulares-buenas en un 70% del terreno, siendo malas en el terreno restante.

En las zonas en las que se tuvo visibilidad regular-buena, se constató la inexistencia de vestigios patrimoniales. Del mismo modo, se procedió a la lectura de los perfiles dejados en la zona ya extraída, no encontrando tampoco ningún vestigio patrimonial en ellos. De cara a conseguir una mayor fiabilidad en los resultados, se amplió la prospección en una banda de 20 metros en sus lados occidental, septentrional y oriental, donde la visibilidad del terreno era también regular-buena. En esta ampliación se constató también la inexistencia de vestigios arqueológicos.

Se trata de un terreno llano, sin cursos de agua en la inmediaciones, lo que le convierte en un terreno topográficamente poco proclive a contener yacimientos arqueológicos. Del mismo modo, el yacimiento "Majuelos/Guadaña de Capilla" no se encuentra cercano a esta zona. Es por ello, que a pesar de que las condiciones de visibilidad no han sido óptimas en todo el terreno, se considera que con la peritación visual relaizada

es suficiente para considera la **inexistencia en esta zona de actuación de vestigios arqueológicos.**



Imagen 3. Vista de detalle de una parte de la zona 2

6.3. Zona 3. Zona auxiliar de préstamos.

La zona tres es también una zona de préstamos que solamente será utilizada en caso de ser necesario y agotarse la primera zona de préstamo. No cuenta con una forma definida y tiene 8,3 Ha de superficie (ver Anexo III-5)

La mayor parte de esta superficie está ocupada por encinar sin cubierta vegetal. La cubierta está conformada por raña (arcilla, arena y numeroso canto de gran tamaño). Esta zona, que ocupa un total de 3,8 Ha (45 %), en la parte occidental de la zona de actación, contó con una visibilidad del terreno óptima.

La parte oriental quedaba ocupada en parte por un terreno arbustivo en el que las condiciones de visibilidad eran regulares. Este terreno ocupaba un total de 1,75 Ha (21%)

Finalmente, en la parte más oriental de esta zona de actuación, había una franja de 2,8 Ha (34%) ya extraída.

Por tanto, contamos con un 45% del terreno con visibilidad óptima, un 21% con una visibilidad regular y un 34% del terreno ya extraído. Se prospectó la zona occidental con visibilidad óptima, así como la zona con visibilidad regular y los perfiles de la zona ya extraída, sin hallar vestigio arqueológico alguno.

Toda la zona de actuación se sitúa en terreno llano sin cursos de agua cercanos, lo que la convierte, por sus condiciones topográficas, en una zona poco proclive a albergar yacimientos arqueológicos. Se encuentra también alejada del yacimiento "Majuelos/Guadaña de Capilla".

Por todo ello, **se constata la inexistencia de vestigios arqueológicos en esta zona de actuación.**



Imagen 4. Vista general de parte occidental de la zona 3

6.4. Yacimiento "Majuelos/Guadaña de Capilla"

Finalmente, y a pesar de no encontrarse afectado por ninguna de las áreas en las que se van a realizar extracciones de terreno, se decidió prospectar la zona en la que se localiza el yacimiento "Majuelos/Guadaña de Capilla" según el inventario arqueológico. Dicha zona aparece marcada en el inventario al noroeste del actual punto donde se encuentra el área de lixiviación (ver Anexo III-2). Se trata de un terreno de ladera en las inmediaciones de la vertiente de la Guadaña, tributaria del río Águeda.

Todo este entorno se encuentra alterado por la actividad minera, existiendo aquí en la actualidad una escombrera. Como ya se menciona en la ficha del inventario, en pasadas prospecciones no se documentó ningún resto en superficie, habiendo desaparecido todo rastro de un posible yacimiento en este punto.

Se comprobó con el personal de Enusa e in situ que toda esta zona está alterada de sus condiciones originales (voladuras y uso de toda la zona como escombrera en épocas pasadas), provocando este hecho la desaparición de cualquier vestigio que pudiera seguir

existiendo. Se prospectó parte de esta zona para comprobar directamente que no se conserva ningún resto arqueológico en superficie.

Entre la zona alterada y el área de lixivación se conserva un terreno cubierto de arbolado y vegetación que no ha sido alterado (ver Anexo III-2) y en el que pudieran existir vestigios relacionados con el yacimiento. La visibilidad en esta zona era muy mala, por lo que se optó por no prospectarlo, ya que no se iba a ver afectado por el presente proyecto extractivo.



Imagen 5. Vista general del terreno donde se localizaría el yacimiento



Imagen 6. Zonas 1, 2 y yacimiento sobre fotografía aérea

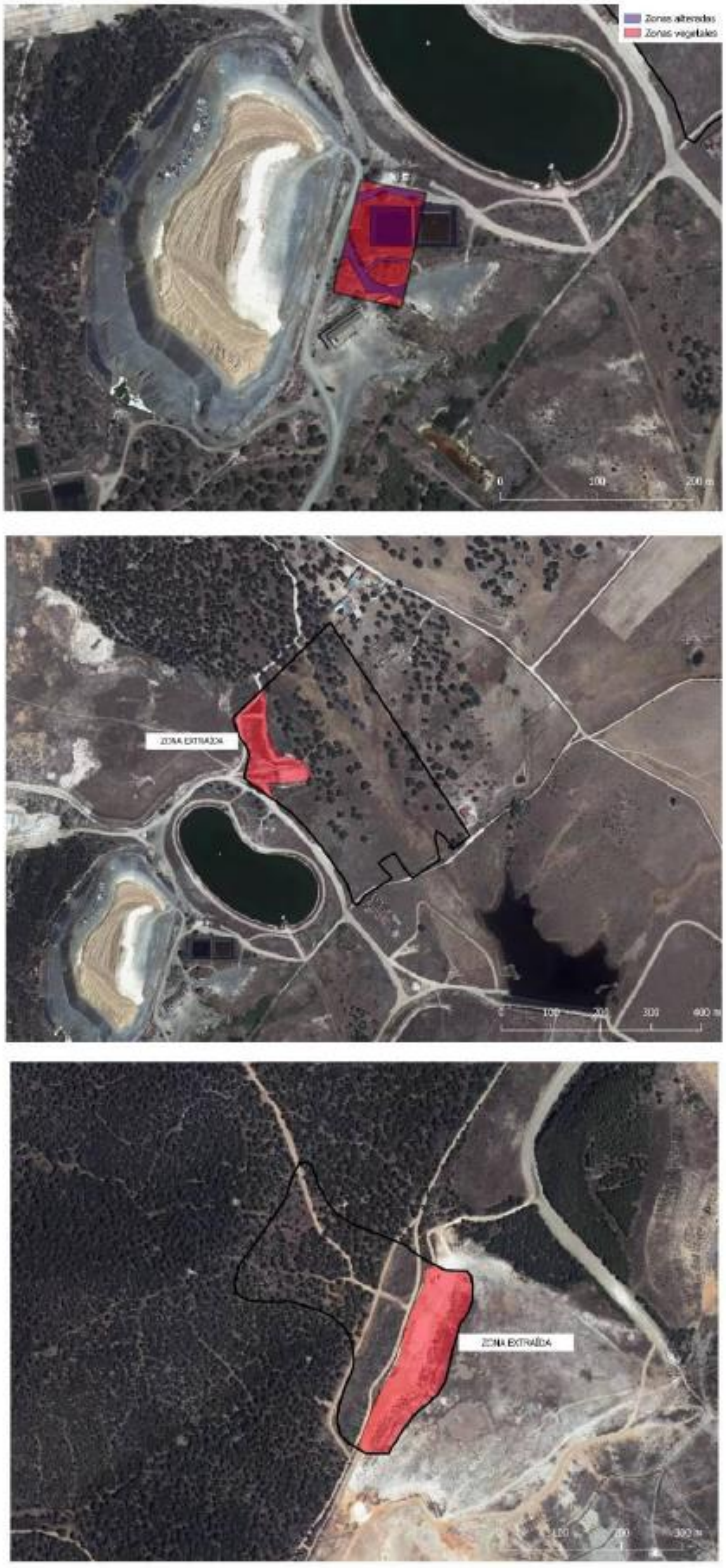


Imagen 7. Zonas de actuación 1, 2 y 3 sobre ortofotografía de PNOA

7.- RESULTADO Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.-

Una vez definidos los posibles impactos que puedan afectar al Patrimonio en acciones futuras derivadas del *proyecto de desmantelamiento de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)*, se procede a la evaluación de las posibles medidas correctoras, minimizadoras y compensatorias, para analizar la viabilidad de las posibles obras, al objeto de de reducir las consecuencias negativas que pudieran derivarse.

Se han realizado los trabajos arqueológicos necesarios para la realización del presente estudio arqueológico en toda la superficie afectada por el citado proyecto. **No se ha detectado la presencia de restos arqueológicos y/o etnográficos, en ninguna de las zonas de actuación incluidas en el estudio, que pudieran verse afectados por las obras proyectadas, por lo que no existe impacto alguno sobre este tipo de patrimonio.**

Por cuanto antecede, **no se estima necesaria la adopción de ningún tipo de medida correctora o compensatoria.**

La **zona de actuación número 2,** el área principal de préstamo, no pudo ser prospectado en su totalidad en condiciones óptimas de visibilidad, como se ha descrito en el desarrollo de los trabajos. A pesar de ello, no se estima necesaria la adopción de medidas correctoras, por los siguientes hechos:

- El área que pudo ser prospectada en condiciones de visibilidad regular-buena es del 70% de la zona.
- Se amplió la prospección a una franja de 20 m fuera de la zona de actuación, donde la visibilidad era regular-buena, sin hallar tampoco vestigios arqueológicos.
- El yacimiento catalogado "Majuelos/Guadaña de Capilla" no se encuentra en el entorno de afección de esta zona. Del mismo modo, la zona de actuación no es un lugar proclive topográficamente a albergar restos arqueológicos.

Igualmente, al no existir patrimonio arqueológico o etnológico afectado, **no se estima necesaria la elaboración de Catálogo de bienes pertenecientes al patrimonio arqueológico y etnográfico ni de Normas para su protección.**

Todos estos datos se recogen en el presente informe preceptivo que realizamos tras los trabajos de campo, por ser obligación del redactor de la presente memoria recoger una visión y valoración global de los trabajos realizados y de los resultados obtenidos.

8.- CONCLUSIONES.

El *proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico (Salamanca)* se realizará íntegramente en el término municipal de Saelices el Chico de la provincia de Salamanca, en la parcela 48 del polígono 1 de dicho término. Durante su ejecución se llevarán a cabo una serie de obras, algunas de las cuales supondrán movimiento de tierras; es por ello, y previo a la redacción del. Estudio de Impacto ambiental de la obra, que se prescribió la necesidad de realizar una prospección arqueológica preventiva en estos terrenos.

En consecuencia, se redacta el presente informe preceptivo que realizamos tras los trabajos de campo, siendo obligación de su redactor recoger una visión y valoración global de los trabajos realizados y de los resultados obtenidos.

Sobre la base de los resultados obtenidos podemos **concluir** que en **el área afectada por este proyecto no se ha constatado la existencia de indicios arqueológicos y/o etnográficos que pudieran indicar la presencia de nuevos yacimientos arqueológicos soterrados ni tampoco afección directa alguna sobre elementos patrimoniales de carácter etnográfico**, dando así por finalizada la valoración arqueológica requerida y por tanto, **no es preciso el establecimiento de medidas correctora y/o compensatorias.**

Aún así, **serán de aplicación los artículos 60 y 124 y ss., de la Ley 12/2002 y el Decreto 37/2007 respectivamente, referentes a los Hallazgos Casuales.**

No obstante, estas conclusiones, serán sometidas a dictamen en la correspondiente Comisión Territorial de Patrimonio de la provincia de Salamanca, la cual emitirá una resolución de obligado cumplimiento por el promotor del proyecto.

En Salamanca, a 5 de Octubre de 2016



Fdo: David Hernández Sánchez

9. BIBLIOGRAFÍA

- (1998) AMADO, X., *et Alii* (1998): "Evaluación y corrección de impacto arqueológico en obras públicas. Propuestas desde la Arqueología del Paisaje". Arqueología Espacial nº 19-20.
- (1988) *Análisis del Medio Físico de Salamanca: Delimitación de unidades y estructura territorial.* Junta de Castilla y León, Consejería de Fomento, Valladolid,
- (1996) BURILLO MOZOTA, F. (1996): "Prospección Arqueológica y Geoarqueología". Arqueología Espacial nº 15.
- (1982) CASASECA CASASECA, A., NIETO GONZÁLEZ, J. R. *Libro de los lugares y aldeas del Obispado de Salamanca (Manuscrito de 1604 – 1629).* Un. de Salamanca.
- (2003) CHAPA BRUNET, T., *et Alii*: "Propuesta metodológica para una prospección arqueológica sistemática: el caso del Guadiana Menor (Jaén, España)". Trabajos de Prehistoria nº 60.
- (1993) CRIADO BOADO, F.: "Visibilidad e interpretación del registro arqueológico". Trabajos de Prehistoria nº 50.
- (2003) FERRERUELA GONZALVO, A. *et Alii*: "Prospecciones arqueológicas en los términos municipales de Fuentes de Ebro y El Burgo de Ebro (Zaragoza). Campañas de 2001 y 2002." Rev. Saldvie nº 3.
- (2003) GÓMEZ MORENO, M: *Catálogo Monumental de España. Provincia de Salamanca,* Salamanca: Caja Duero.
- (1988) GONZÁLEZ GARCÍA, Manuel: *Salamanca: La Repoblación y la ciudad en la Baja Edad Media.* Centro de Estudios Salmantinos.
- (1976) LLORENTE MALDONADO, A.: *Las comarcas históricas y actuales de la provincia de Salamanca.* Ed. Centro de Estudios Salmantinos, Salamanca.
- (1865) .MADOZ, Pascual: Diccionario geográfico-estadístico-histórico de Castilla y León. Vol. 9, Zamora. Ed. Ámbito, Valladolid.
- (1956) MALUQUER DE MOTES, J: *Carta arqueológica de España. Salamanca,* Salamanca: Diputación de Salamanca
- (1982) MARTÍN BENITO, J.I: "Investigaciones sobre el Paleolítico Inferior en el Valle del Águeda", *Revista Provincial de Estudios,* 5-6:39-54
- (2000) MARTÍN BENITO, J.I.: *El Achelense en la cuenca media occidental del Duero,* Zamora: Instituto de Estudios Zamoranos "Florián de Ocampo"
- (1931) MORÁN BARDÓN, Cesar.: R*eseña Histórico – Artística de la Provincia de Salamanca.* Reed. Diputación de Salamanca.
- (2001) SÁNCHEZ MESEGUER, J. L., *et Alii:* "Arqueología e Impacto Ambiental: análisis del paisaje y "medidas correctoras", Cuadernos de Prehistoria y Arqueología nº 27, Un. Autónoma de Madrid.

10. ANEXO I.

Documentación Administrativa

· Copia del Permiso de Trabajos Arqueológicos

Junta de Castilla y León
Delegación Territorial de Salamanca
Comisión Territorial de Patrimonio Cultural

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
DELEGACIÓN T. EN SALAMANCA
SERVICIO T. DE CULTURA
Salida Nº. 2016/SE0004021 07/09/2016

FERNANDO APARICIO ALONSO
DAVID HERNÁNDEZ SÁNCHEZ
c/ Jacinto, 5 bajo
37004 SALAMANCA

ASUNTO: Notificación de acuerdo de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca.

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Salamanca, en la sesión celebrada el día 31 de agosto de 2016, en relación con el expte. **MU-182/2016**, promotor ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., cuyo objeto es la prospección arqueológica en relación a la fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de **SAELICES EL CHICO,** de conformidad con lo dispuesto en el art. 14.1.i) del Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, por unanimidad de los miembros asistentes, adoptó el siguiente ACUERDO:

AUTORIZAR la realización de una prospección arqueológica en relación a la fase I del proyecto de desmantelamiento y cierre de la planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio de Saelices el Chico.

La actuación se realizará bajo la dirección técnica de los arqueólogos María Vinuesa Chao y David Hernández Sánchez, de la empresa Vacceo S.L., y será supervisada por la arqueóloga del Servicio Territorial de Cultura de Salamanca. La autorización tendrá vigencia hasta el 31 de agosto de 2017 y, en su caso, la solicitud de renovación de la autorización administrativa relativa a la actividad de referencia deberá efectuarse con anterioridad a la fecha indicada.

El trabajo de prospección arqueológica superficial deberá ser realizado en condiciones de visibilidad óptima. Comprenderá la redacción de una memoria técnica que deberá contener una estimación de la incidencia del proyecto sobre el patrimonio cultural, conforme se define en el art. 57 de la Ley 12/2002 y en el art. 120.2 del Decreto 37/2007, definiendo las medidas correctoras o de protección pertinentes, la cual será sometida a informe de la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural.

Los materiales arqueológicos que pudiesen recogerse en el transcurso de la intervención deberán ser entregados en el Museo de Salamanca, de conformidad con el art. 120.3 el Decreto 37/2007, en las condiciones que establezca dicho centro en lo relativo a su inventario y conservación.

El presente Acuerdo se notifica sin estar aprobada el acta de la sesión, de lo que se le advierte conforme a lo establecido en el artículo 26.2 del ya mencionado Reglamento para la protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León.

Salamanca, 5 de septiembre de 2016.
LA SECRETARIA,

Fdo. Regina GÓMEZ-MADURGA POLO

Vº.Bº
EL PRESIDENTE
POR AUSENCIA

Fdo. Alberto BESCÓS CORRAL.

c/ Príncipe de Vergara, 53-71 - 37003 Salamanca - Tfno.: 923 29 60 00 / 923 29 60 01 - Fax 923 29 60 12 - www.jcyl.es

11. ANEXO II.

Documentación Gráfica

· Índice de fotografías

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

ZONA 1

01- Caminos dentro de la zona de actuación.

02-03.- Balsa ocupando parte de la zona de actuación.

04.- Zona de vegetación dentro del área de actuación.

05.- Parte del terreno no alterado..

06-07 – Vistas generales de la zona de actuación desde el Sur.

ZONA 2

01 – Vista de la zona ya extraída en la parte occidental

02-03 – Vistas general de la zona de Norte a Sur

04-07 – Detalle de la visibilidad del terreno

08-13 – Vistas generales en diferentes puntos de la zona de actuación.

ZONA 3

01 - Detalle de visibilidad del terreno en parte occidental

02-03 – Vistas generales de la parte occidental.

04-05 – Vistas de la zona con visibilidad regular

06 – Zona ya extraída.

ZONA 4

01-07 – Vistas desde diferentes puntos del área donde se localizaría el yacimiento.

08-10 – Zona de vegetación inalterada en la zona de ubicación del yacimiento.



01.JPG



02.JPG



03.JPG



04.JPG



05.JPG



06.JPG



07.JPG



01.JPG



02.JPG



03.JPG



04.JPG



05.JPG



06.JPG



07.JPG



08.JPG



09.JPG



10.JPG



11.JPG



12.JPG



13.JPG



01.JPG



02.JPG



03.JPG



04.JPG



05.JPG



06.JPG



01.JPG



02.JPG



03.JPG



04.JPG



05.JPG



06.JPG



07.JPG



08.JPG



09.JPG



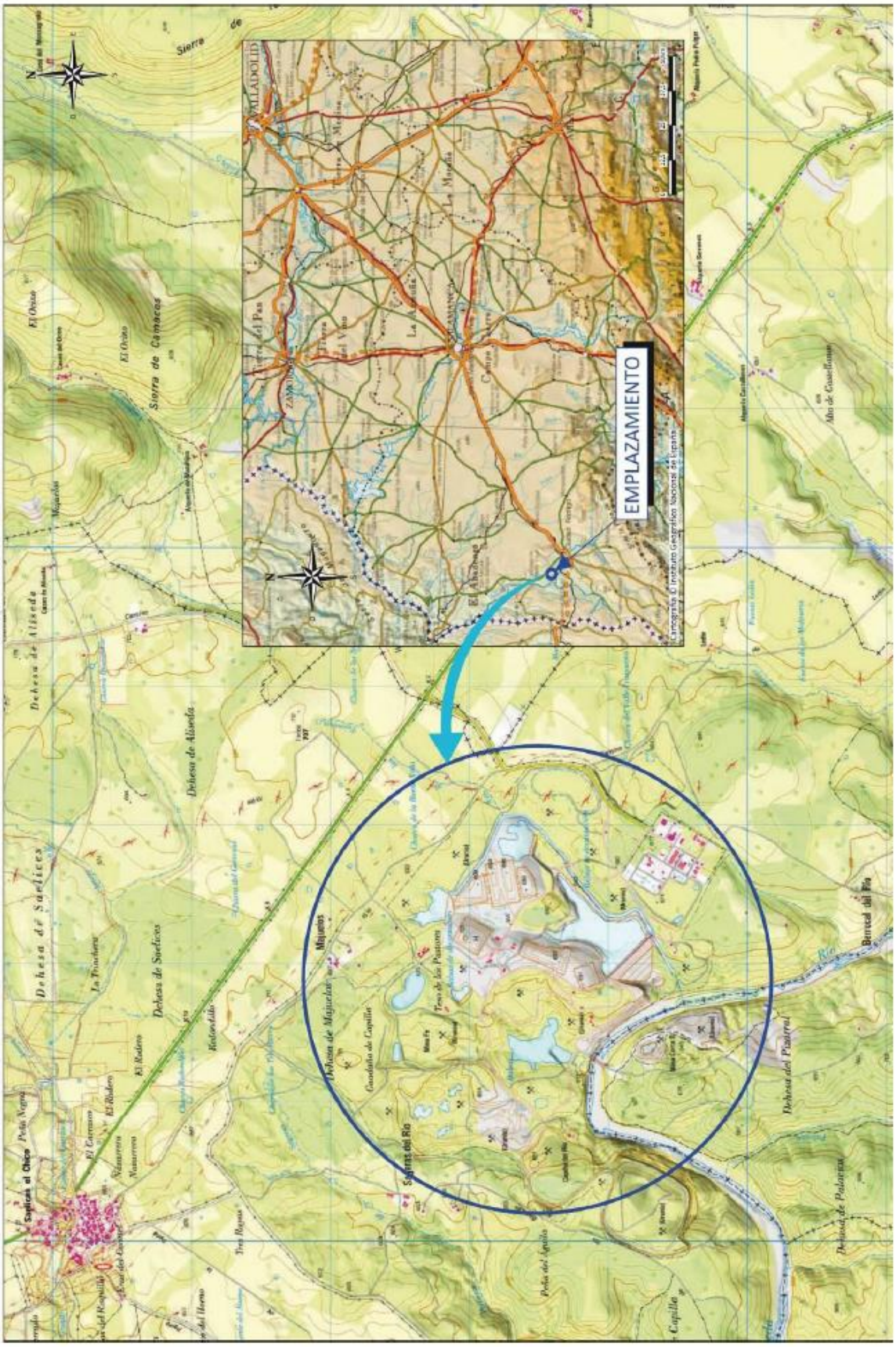
10.JPG

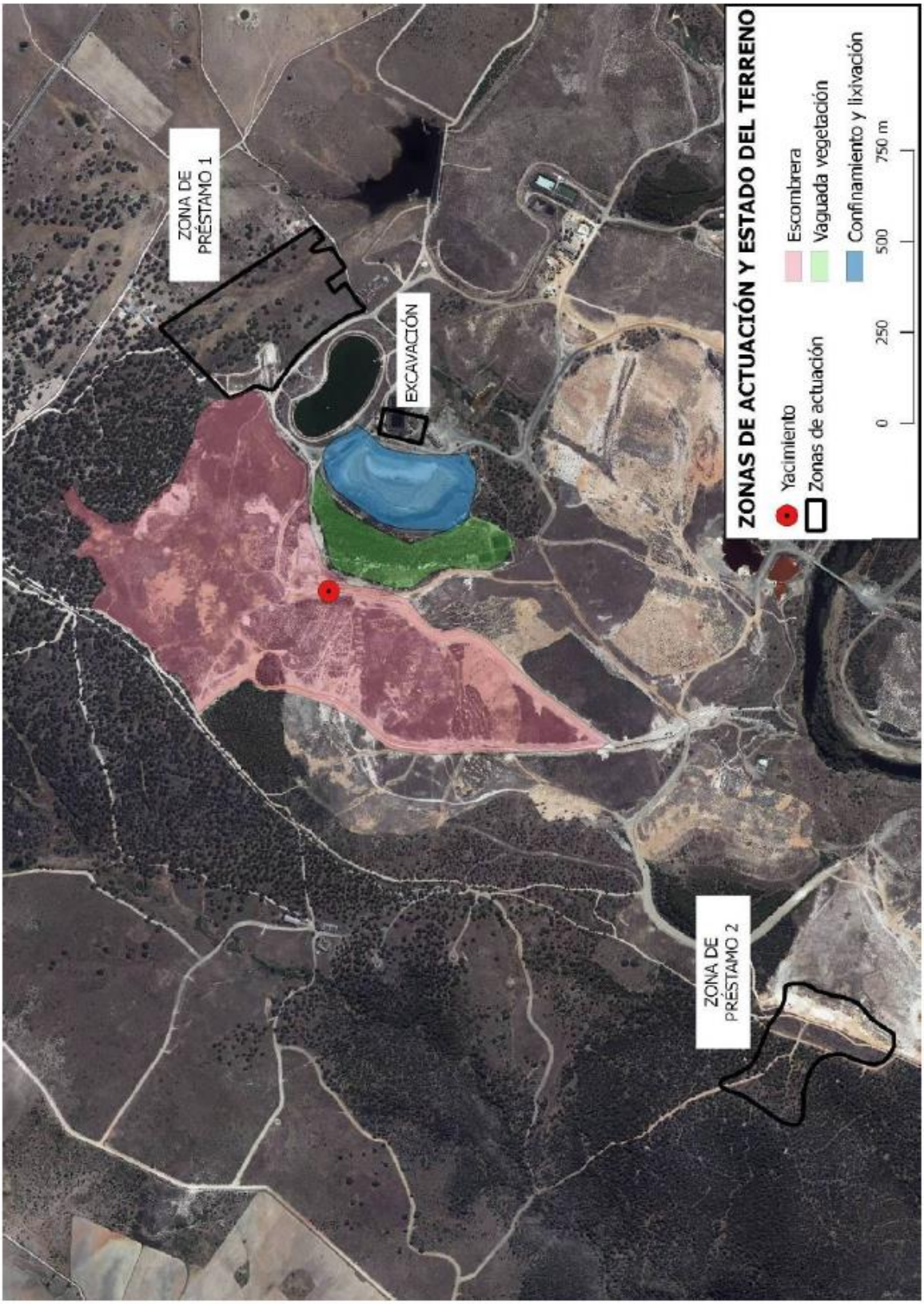
12. ANEXO III

Documentación Planimétrica

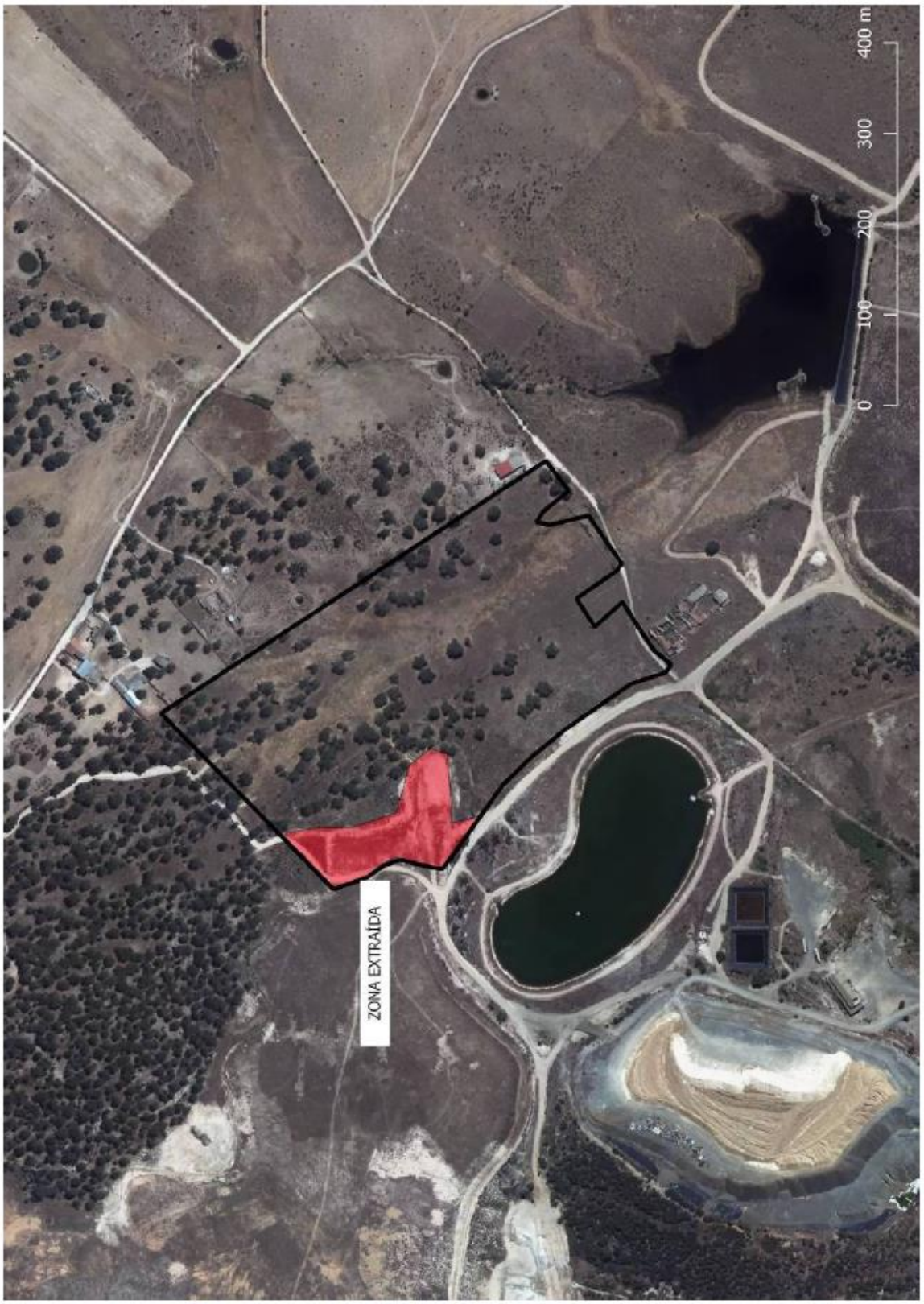
1. Localización de la zona de actuación sobre Mapa Topográfico
2. Zonas de actuación y estado del terreno sobre ortofotografía del PNOA.
3. Detalle de la zona de actuación 1 sobre Ortofotografía del PNOA
4. Detalle de la zona de actuación 2 sobre ortofotografía del PNOA
5. Detalle de la zona de actuación 3 sobre ortofotografía del PNOA.
6. Porción del Mapa geológico 1:50.000 correspondiente a la zona de actuación

*En la carpeta "Documentación Planimétrica" del CD se aportan otros planos que complementan a los aquí presentados

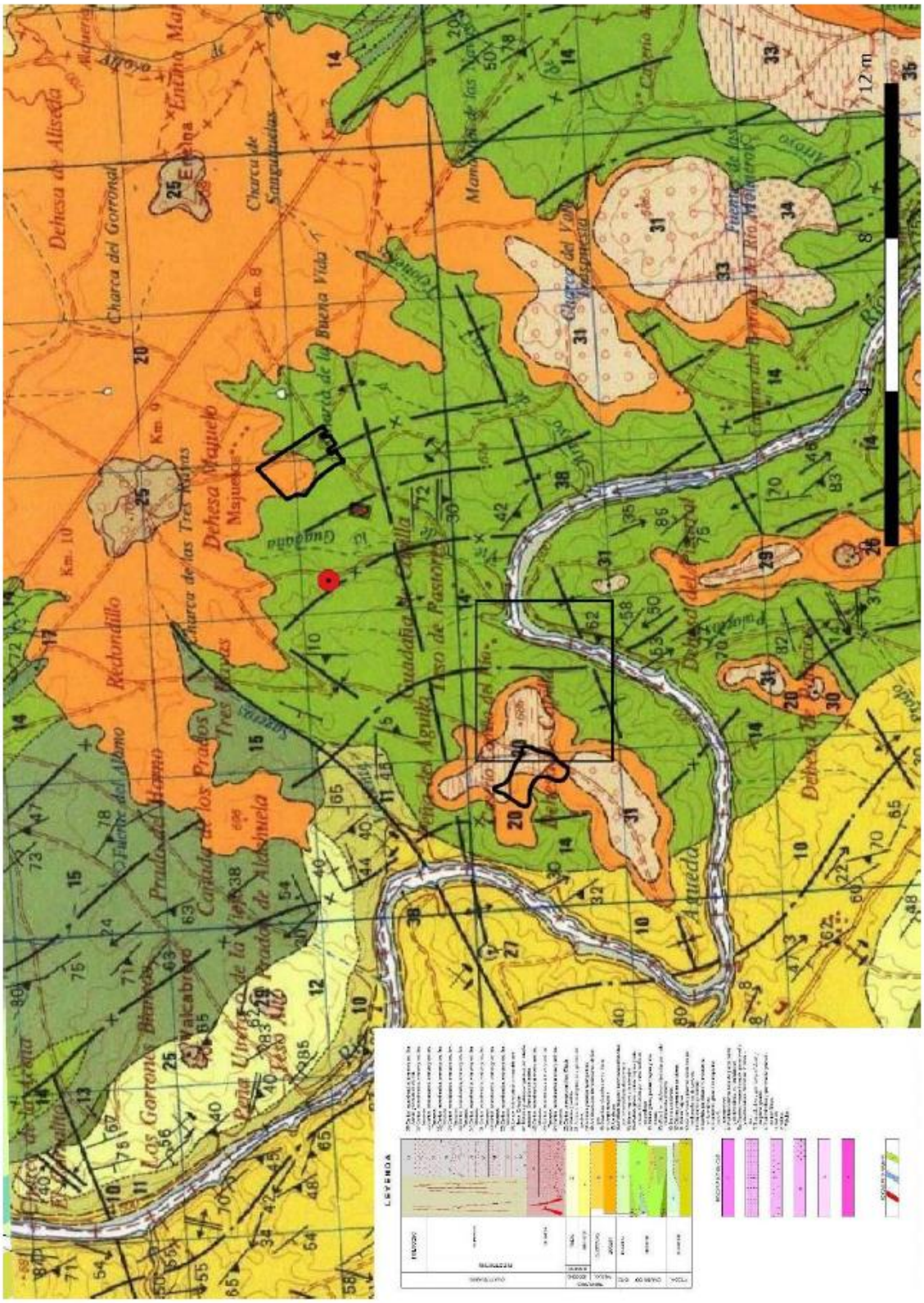

EMPLAZAMIENTO
Sierra de Camaces
Dehesa de Aliseda
Dehesa de Suelices
Majuelos
Salinas del Río
Barrocal del Río
Dehesa del Plantrral


ZONA DE PRÉSTAMO 1
EXCAVACIÓN
ZONA DE PRÉSTAMO 2
ZONAS DE ACTUACIÓN Y ESTADO DEL TERRENO
Yacimiento
Zonas de actuación
Escombrera
Vaguada vegetación
Confinamiento y lixivación
0
250
500
750 m


Zonas alteradas
Zonas vegetales
200 m
100
0


0
100
200
300
400 m
ZONA EXTRAÍDA


ZONA EXTRAÍDA
0
100
200
300 m


Dehesa de Alisedá
Charca del Gorronal
Charca de Sangüelas
Dehesa Majuelo
Majuelo
Charca de las Tres Rejas
Rechondillo
Prados de los Tres Arroyos
Cañada de los Prados
Prados de Aldehuela
Los Garrones
Valcabrero
Dehesa del Arquillo
Dehesa del Cerrado
Dehesa del Aguila
Cerro del Aguila
Cañada Real
Km. 10
Km. 9
Km. 8
12 m
LEYENDA

13. ANEXO IV.

Ficha del Inventario Arqueológico de la Junta de Castilla y León

Junta de Castilla y León

37-272-0005-02

Provincia SALAMANCA

Municipio SAHELICES EL CHICO

Localidad MAJUELOS

Topónimo MAJUELOS / GUADAÑA DE CAPILLA

Yacimiento

1. LOCALIZACIÓN

Coordenadas geográficas

Longitud	-6 º	-37 '	-12,02 "		
Latitud	40 º	38 '	52,01 "		

Coordenadas UTM (Datum Europeo 1950)

	Huso 29	Huso 30		
X	701.241	193.892	Huso	29
Y	4.502.460	4.506.040	Altitud	654

Comparte superficie con otros términos municipales ☐

Arqueólogo Cardenal Cardenal, L. **Fecha** 26/05/2005

2. ENTORNO

Acceso

Desde Saelices el Chico se toma la carretera SA-324 a Ciudad Rodriogo, en dirección S, avanzando por ésta unos 4.300 m. Se llega a un désvio donde se toma un camino a la derecha, en dirección S, avanzando hasta las instalaciones de ENUSA. El yacimiento se localiza en este punto.

Emplazamiento

Loma/colina.Ladera

Entorno

Erial

Geomorfología y litología

El yacimiento se localiza en la margen derecha del río Águeda, en las inmediaciones de la vertiente de la Guadaña, tributaria del propio río Águeda, sobre terrenos precámbricos y cámbricos de areniscas y cuarcitas, dentro del complejo esquisto-grauváquico.

3. ESTRUCTURA INTERNA

Tipología

Yacimiento sin diferenciar

Estructuras

Extensión ha

Descripción

El yacimiento se localiza en una ladera. Se trata de una dispersión de materiales.

4. MATERIALES Y CRONOLOGÍA

Materiales

Martín Benito documentó industria lítica (varios úiltes y un bifaz).
En anteriores campañas no se documentaron restos muebles.
En la campaña de 2004-2005 no se documentaron restos muebles.

Localización

Sigla

Atribución cronológica

Atribución	Seguro	Extension
Paleolítico Inferior	☐	

5. CONSERVACIÓN

Descripción del deterioro

El yacimiento queda dentro del terreno de ENUSA y fue destruido por las voladuras efectuadas para extraer uranio.

Grado de conservación

Desaparecido

Deterioros

Fecha	Deterioros	Responsable
01/01/1900	Otras causas	

6. SITUACIÓN LEGAL

Figura de protección patrimonial Yacimiento inventariado

Tipos de BIC

7. REFERENCIAS

Actuaciones

Tipo	Inicio	Fin	Titular
Prospección	01/01/1980	31/12/1980	Santonja Gómez, M.
Prospección			Gómez Nieto, Mª del M., PROEXCO S.C.L.
Prospección			Sanz García, F.J., STRATO
Prospección	02/10/2004	31/10/2005	Gorbea Pérez, M., GRUPOENTORNO S.A.

Citas bibliográficas

Referencia	Páginas
MARTÍN BENITO, J.I. (1982): "Investigaciones sobre el Paleolítico Inferior en el valle del Águeda". Revista Provincial de Estudios 5-6: 39-54.	

OBSERVACIONES. HOJAS Nº 1
Nombre del Yacimiento: MAJUELOS / GUADAÑA DE CAPILLA
Código del yacimiento: 37-272-0005-02
Localidad: Majuelo
Municipio: Saelices el Chico
Provincia: Salamanca

FICHA ANTERIOR A CAMPAÑA 2004-2005

DESCRIPCIÓN GENERAL

La presente ficha de yacimiento hace referencia a unos restos líticos correspondientes a momentos Achelenses que fueron documentados a principios de los años 80 del siglo XX por Martín Benito. Se observaron varios útiles, habiéndose utilizado en todos percutor duro. En una publicación del citado autor (Martín Benito, 1982) se dibuja un bifaz oval recogido en este enclave arqueológico. Con todo ello, habría que situar este yacimiento dentro del Achelense antiguo. En la ficha realizada en 1992 por Mª del Mar Gómez Nieto se indica ya que la estación arqueológica que nos ocupa estaba desaparecida debido a las voladuras efectuadas por ENUSA para la extracción de uranio, aunque, según el encargado de ENUSA, que nos acompañó en la visita, en la zona de Guadaña de Capilla aún hay sectores que no se han visto afectados por las voladuras.

DESCRIPCIÓN MATERIALES

En la presente campaña no se han documentado materiales arqueológicos. Martín Benito alude a la aparición en el lugar de varios útiles correspondientes al Achelense antiguo, realizados todos ellos con percutor duro, incluyendo en una de sus publicaciones el dibujo de un bifaz oval procedente de este yacimiento.

La presente ficha de yacimiento hace referencia a unos restos líticos correspondientes a momentos Achelenses que fueron documentados a principios de los años 80 del siglo XX por Martín Benito. Se observaron varios útiles, habiéndose utilizado en todos percutor duro. En una publicación del citado autor (Martín Benito, 1982) se dibuja un bifaz oval recogido en este enclave arqueológico. Con todo ello, habría que situar este yacimiento dentro del Achelense antiguo. En la ficha realizada en 1992 por Mª del Mar Gómez Nieto se indica ya que la estación arqueológica que nos ocupa estaba desaparecida debido a las voladuras efectuadas por ENUSA para la extracción de uranio, aunque, según el encargado de ENUSA, que nos acompañó en la visita, en la zona de Guadaña de Capilla aún hay sectores que no se han visto afectados por las voladuras.

OBSERVACIONES

La presente estación arqueológica se enclava en la margen derecha del río Águeda, en las inmediaciones de la vertiente de la Guadaña, tributaria del propio río Águeda. El terreno

original se ha visto considerablemente alterado por las actuaciones de ENUSA para extraer mineral.

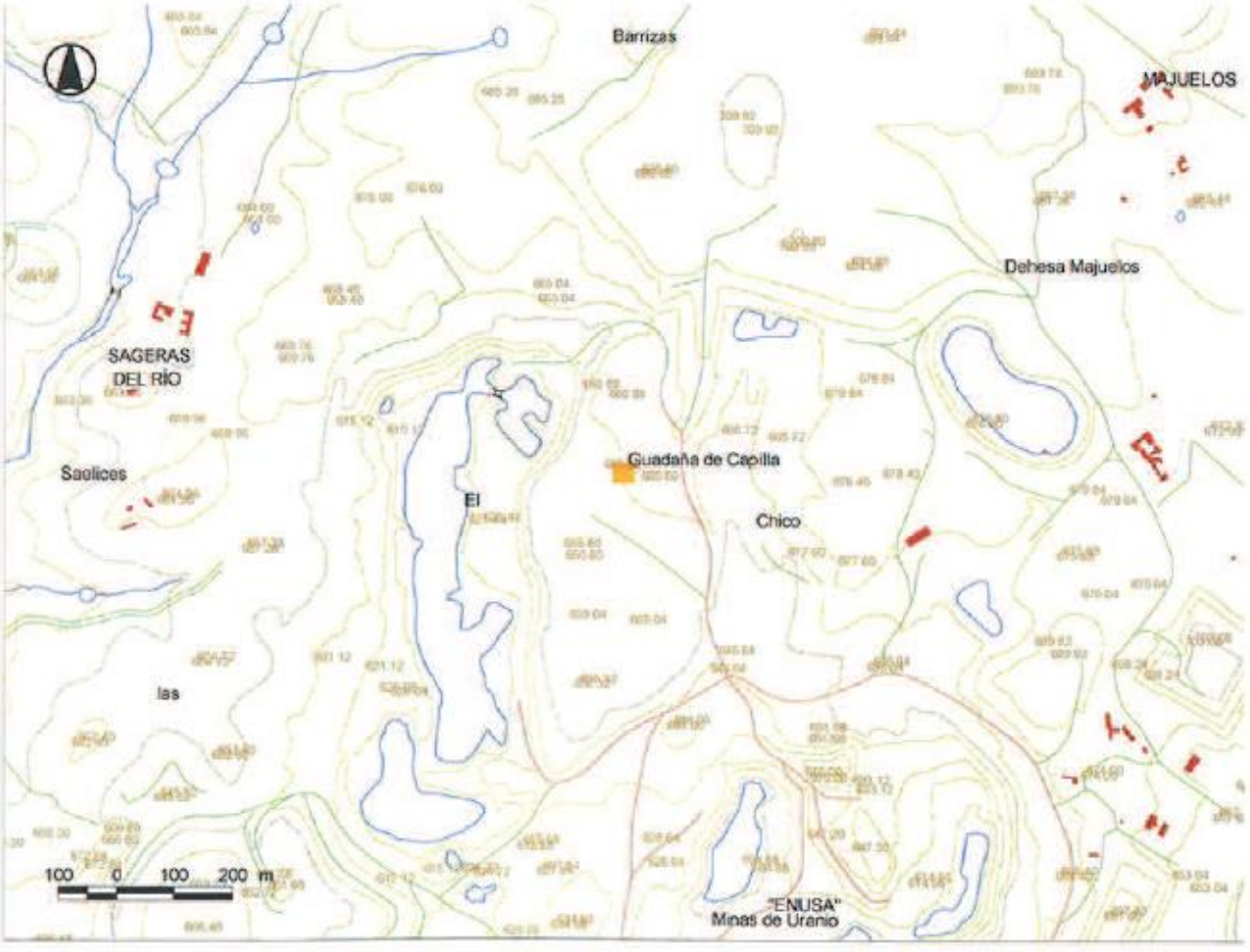
JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales

INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN

Provincia: SALAMANCA
Municipio: SAELICES EL CHICO
Localidad: MAJUELOS
Yacimiento: MAJUELOS / GUADAÑA DE CAPILLA

ANEXO I-B

DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA: Plano Parcelario/Plano yacimiento/croquis



JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales

INVENTARIO ARQUEOLÓGICO DE CASTILLA Y LEÓN

Provincia: SALAMANCA
Municipio: SAELICES EL CHICO
Localidad: MAJUELOS
Yacimiento: MAJUELOS / GUADAÑA DE CAPILLA

ANEXO I-D

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA: Ortofoto



37-272-0005-02

Junta de Castilla y León

Provincia: SALAMANCA
Municipio: SAELICES EL CHICO
Localidad: MAJUELOS

Nombre: MAJUELOS/GUADAÑA DE CAPILLA

1. LOCALIZACIÓN

Yacimiento

Accesos:

Se sale del SE del casco urbano de Saelices el Chico por la carretera SA-324 en dirección a Ciudad Rodrigo, recorriendo por ella 4,3 Km hasta llegar a la carretera que hacia el S se adentra en las instalaciones de ENUSA. El yacimiento arqueológico, ya desaparecido, se encontraba en el interior del territorio ocupado por la mencionada empresa, dedicada a la extracción de uranio.

Hoja M.T.N.: ***Nombre:*** Ciudad Rodrigo ***Esc.*** 1/ 25.000 ***Número:*** 525 - II

Coordenadas: 40 º 38 ' 52 " -- 6 º 37 ' 12 " ***Altitud:*** 630 m.

Fotografía aérea: ***Esc.*** 1/ 30.000 ***Pasada:*** ***Fotograma:*** 40319/20

Organismo: Vuelo Americano ***Fecha:*** 31/12/1957

2. ATRIBUCION CULTURAL Y TIPOLOGIA DEL YACIMIENTO

Atribución Cultural	Segura	Posible	Extensión
Paleolítico Inferior	☐	☒	0,00 Has

Tipología
Yacimiento sin diferenciar

3. DESCRIPCIÓN

Condiciones Geográficas	Indicios Visibles	Entorno
Loma/colina.Ladera		Erial

Extensión: 0,00 **Has** **Comparte superficie con otros términos municipales:** ☐

Descripción general

La presente ficha de yacimiento hace referencia a unos restos líticos correspondientes a momentos Achelenses que fueron documentados a principios de los años 80 del siglo XX por Martín Benito. Se observaron varios útiles, habiéndose utilizado en todos percutor duro. En una publicación del citado autor (Martín Benito, 1982) se dibuja un bifaz oval recogido en este enclave arqueológico. Con todo ello, habría que situar este yacimiento dentro del Achelense antiguo. En la ficha realizada en 1992 por Mª del Mar Gómez Nieto se indica ya que la estación arqueológica que nos ocupa estaba desaparecida debido a las voladuras efectuadas por ENUSA para la extracción de uranio, aunque, según el encargado de ENUSA, que nos acompañó en la visita, en la zona de Guadaña de Capilla aún hay sectores que no se han visto afectados por las voladuras.

Geomorfología y Litología:

La presente estación arqueológica se enclava en la margen derecha del río Águeda, en las inmediaciones de la vertiente de la Guadaña, tributaria del propio río Águeda. El terreno original se ha visto considerablemente alterado por las actuaciones de ENUSA para extraer mineral.

4. ACTUACIONES

Tipo de Actuación	Fecha inicio	Fecha fin	Titular
Prospección	29/10/2001	24/11/2001	Sanz García, F. J., STRATO, S. L.
Prospección	01/01/1992	31/12/1992	Gómez Nieto, Mª del M.
Prospección	01/01/1980	31/12/1980	Santonja Gómez, M.

37-272-0005-02

5. CONSERVACIÓN

Desaparecido

Situación urbanística: Suelo No Urbano

Deterioros:

Fecha	Causa	Responsable
01/01/1900	Otras causas	

Descripción del deterioro:

El yacimiento queda dentro del terreno de ENUSA y fue destruido por las voladuras efectuadas para extraer uranio.

6. MATERIALES ARQUEOLÓGICOS

En la presente campaña no se han documentado materiales arqueológicos. Martín Benito alude a la aparición en el lugar de varios útiles correspondientes al Achelense antiguo, realizados todos ellos con percutor duro, incluyendo en una de sus publicaciones el dibujo de un bifaz oval procedente de este yacimiento.

Localización:

Sigla:

7. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Fotográfica: C. XI, fot. 12-14

Archivo de Negativos: Servicio Territorial de Cultura de Salamanca

Planimétrica:

Escala: 1/ 0 **Archivo:**

8. SITUACIÓN LEGAL

Propiedad: Privada

Polígono	Año	Parcelas

	Normativa	Figura	Fecha	Medio
Protección Urbanística:				
Incoacción Monumento:				
Declaración Monumento:				

9. ELABORACION FICHA

Arqueólogo: Ollero Cuesta, F. J. **Fecha :** 23/11/2001

10. BIBLIOGRAFIA

Cita
MARTÍN BENITO, J. I (1982): "Investigaciones sobre el paleolítico en el valle del río Águeda", Salamanca Revista Provincial de Estudios, nº 5-6, Salamanca: 39-54.

Junta de Castilla y León

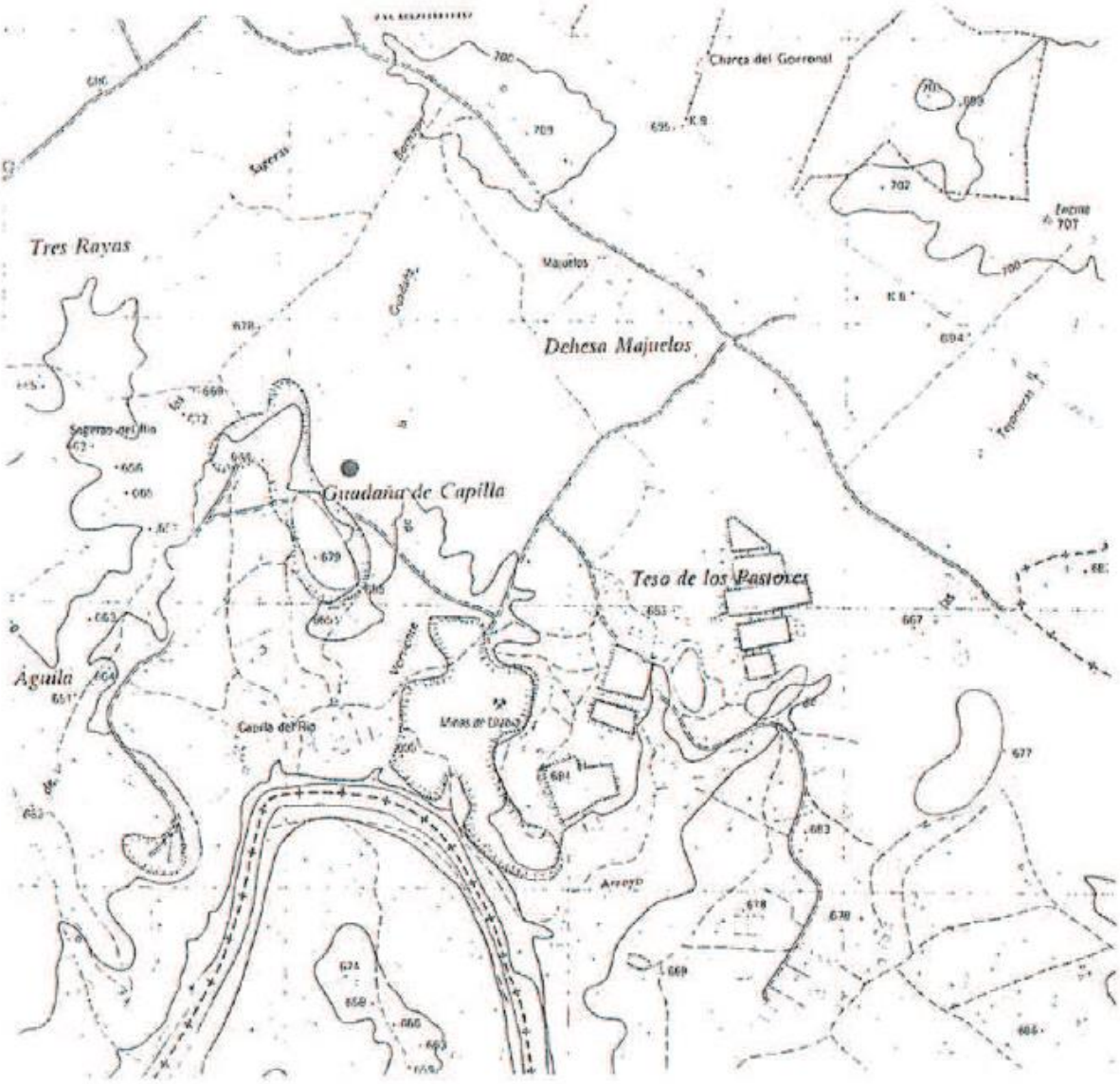
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA

Dirección General de Patrimonio y Promoción Cultural

Referencia	37-272-0005-02
Provincia	SALAMANCA
Municipio	SAELICES EL CHICO
Localidad	MAJUELOS
Nombre del yacimiento	MAJUELOS/GUADAÑA DE CAPILLA

Anexo I

Documentación Planimétrica. M.T.N.E. Escala 1:25.000. Hoja 525-II "Ciudad Rodrigo"



Junta de Castilla y León

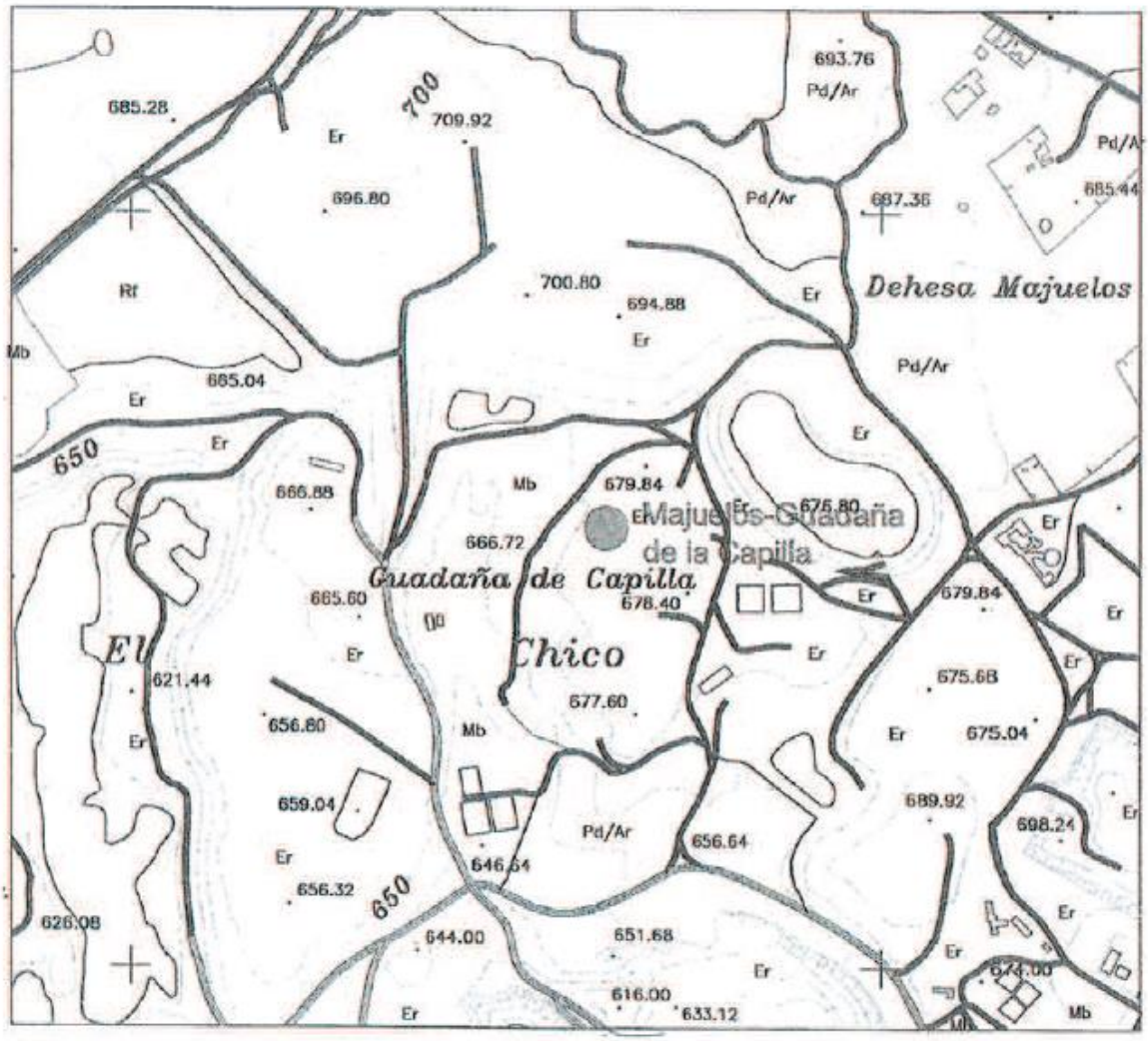
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA

Dirección General de Patrimonio y Promoción Cultural

Referencia	37-272-0005-02
Provincia	SALAMANCA
Municipio	SAELICES EL CHICO
Localidad	MAJUELOS
Nombre del yacimiento	MAJUELOS/GUADAÑA DE CAPILLA

Anexo Ib

Plano Fotogramétrico. Escala 1:10.000 Hoja nº: 525-3-1



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO VII:

BIBLIOGRAFÍA

Julio 2024

MAPAS TEMÁTICOS

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES de Castilla y León. https://idecyl.jcyl.es/

MEDIO FÍSICO

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Interpretación: Resultados gráficos de proyecciones regionalizadas de cambio climático - Agencia Estatal de Meteorología - AEMET. Gobierno de España

Confederación Hidrográfica del Duero (CHD). Plan Hidrológico de la Demarcación de la parte española de la Demarcación Hidrológica del Duero (2016-2021). https://www.chduero.es/web/guest/plan-hidrol%C3%B3gico-de-la-parte-espa%C3%B1ola-de-la-demarcaci%C3%B3n-hidrogr%C3%A1fica-del-duero

Consejo Superior Geográfico. Infraestructura de Datos Espaciales de España. [Web en línea]. Disponible en: http://www.idee.es/.

Earthquake Track. Terremotos recientes cerca de Valladolid. [Web en línea]. Fecha de consulta: Disponible en: http://es.earthquaketrack.com/es-55-valladolid/recent

Herrero, M. 1990. Ciudad Rodrigo. [mapa geológico]. Madrid: IGME. Instituto Geológico y Minero. (Mapa Geológico de España, MAGNA, hoja 525 10-21). Escala 1:50.000. Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29.

Instituto Geológico y Minero (IGME). Base de datos de Zonas sismogénicas. ZESIS (Base de Datos de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España) (igme.es)

Instituto Geográfico Nacional (IGN) . Ministerio de Fomento. http://www.ign.es/

Últimos Terremotos. Sismicidad reciente. Información Sísmica. Centro nacional de información geográfica. [Web en línea]. Disponible en: http://www.ign.es/ign/layout/sismo.do

Coberturas y usos del suelo. Centro nacional de información geográfica. [Web en línea]. Disponible en: http://www.ign.es/ign/layoutIn/coberturaUsoSuelo.do

Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2017. Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica de España 2012.

Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Visor de mapa de suelos. [Web en línea]. Disponible en: http://suelos.itacyl.es/visor_datos

Junta de Castilla y León.

Calidad del aire. Calidad Ambiental. Medio Ambiente. [Catálogo en línea]. Disponible en: http://servicios.jcyl.es/esco/cargarFrmDatosHistoricos.action

Informes anuales de calidad del aire (Junta de Castilla y León): *https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/informes-anuales-calidad-aire.html*

Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León. https://idecyl.jcyl.es/

Visor de información geográfica. [Software en línea]. Disponible en: http://www.idecyl.jcyl.es/hac/6/VCIG/Login.ini

Protección civil. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León (jcyl.es)

Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico (MITERD), 2019. Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España.

Martin- Izard, A. The Fe Deposit, west- central Spain: Tectonic- Hydrothermal uranium mineralization associated with transpressional faulting of alpine age. *The Canadian Mineralogist*. Vo. 40. Pp 1505-1520 (2002).

Macías Vázquez, F. *Suelos de la Mina de uranio de ENUSA en Saelices El Chico (Salamanca). Cartografía, caracterización edafogeoquímica, fertilidad y limitantes de la recuperación ambiental*. Enero 2015.

Sistema de Información sobre Contaminación Acústica (SICA). [Web en línea]. Disponible en: http://sicaweb.cedex.es/.

MEDIO BIÓTICO

ENUSA. 2000. Inventario Ambiental. Medio Biótico Terrestre (vegetación y fauna) de las explotaciones mineras de Saelices El Chico (Salamanca).

Junta de Castilla y León. Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla y León. https://idecyl.jcyl.es/

Catálogo de información geográfica. Infraestructura de datos espaciales de Castilla y León. [Software en línea]. Disponible en: http://www.idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/es/main.home

Espacio Red Natura 2000 ES 0000218. "Campo de Argañán". https://rednatura.jcyl.es/natura2000/ZEPA/Formularios%20oficiales/PDF%20ZEPA%20resumen/ES0000218.pdf

Espacio Red Natura 2000 ES 0000218. "Campo de Argañán". https://rednatura.jcyl.es/natura2000/LIC/Formularios%20oficiales/PDF%20LIC%20resumen/ES4150098.pdf

Junta de Castilla y León, 2015. "Planes Básicos de Gestión y Conservación de Espacios Protegidos Red Natura 2000 en Castilla y León. Memoria Informativa".

Junta de Castilla y León, 2015. Ampliación Catálogo de las Zonas Húmedas de Castilla y León. Provincia de Salamanca.

Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico (MITERD), 2019. Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono.

Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico (MITERD). Banco de datos de Naturaleza. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 2018. "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de Proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de Evaluación de Impacto Ambiental de la A.G.E".

Junta de Castilla y León. Mapas. Incendios forestales de Castilla y León. Incendios forestales. Medio Ambiente. [Catálogo en línea].. Disponible en: http://www.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1131977704803/_/_/_

RIVAS-MARTÍNEZ Y COL., 1987. "Memoria del mapa de series de vegetación de España". Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

MEDIO PERCEPTUAL

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Relieve. Cartografía General. Geoportal. [Software en línea]. Disponible en: http://sig.magrama.es/geoportal/

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Asociación para el Desarrollo de la Comarca de Ciudad Rodrigo (ADECOCIR). Localización. Siega verde. Zona Arqueológica. [Web en línea]. Disponible en: http://www.siegaverde.es/index.php/localizacion

Sede electrónica del catastro. Sede Electrónica del Catastro - Inicio (sedecatastro.gob.es)

Diputación de Salamanca. Siega verde. Yacimientos arqueológicos. Salamanca Emoción. [Web en línea]. Disponible en: http://www.salamancaemocion.es/emocionate/sorprendete/conjuntos/

Instituto Nacional de Estadística. Población por municipio y sexo. [Catálogo en línea]. Disponible en: http://www.ine.es

Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social. [Catálogo en línea]. Disponible en Seguridad Social: Internet (seg-social.es)

Junta de Castilla y León, 2015. Catálogo de los Montes de Utilidad Pública de la provincia de Salamanca.

VARIOS

World Nuclear Association. Decommissioning Nuclear Facilities. Nuclear Wastes. Actualizado en marzo de 2014. [Web en línea]. Disponible en: http://www.world-nuclear.org/info/nuclear-fuel-cycle/nuclear-wastes/decommissioning-nuclear-facilities/

Gómez Orea, Domingo. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. S.L.: Mundiprensa Libros, 2003.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO VIII:

DOCUMENTO G)

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

Julio 2024

PLANTA QUERCUS

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO DE LA FASE I

REALIZADO	FUNCIÓN	FECHA
Mª-Luisa Bordonaba Pérez	Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente	Diciembre 2020

REVISADO	FUNCIÓN	FECHA
Laura Vicente Martín	Responsable de Garantía de Calidad	Diciembre 2020

APROBADO	FUNCIÓN	FECHA
Ignacio Javier Vecillas Fernández	Director	Diciembre 2020

MODIFICACIONES MÁS RELEVANTES INTRODUCIDAS CON RESPECTO A LA ANTERIOR PROPUESTA 2 DE REVISIÓN 0/DICIEMBRE 2017

Apartado	Página	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
Índice	7-8	Actualización.
1	11-12	Justificación de la revisión. Actualización.
1.1.	12	Revisión de las coordenadas geográficas de referencia de la Planta, tras el proceso de regularización de los distintos sistemas que han venido usándose históricamente en el Centro.
	14	Precisión sobre la planta de tratamiento de aguas de corta TAC y la función de la sección de Cambio de Ion.
1.2	15-25	Revisión del resumen del desmantelamiento previsto, señalando que la Barrera final de confinamiento y algunas balsas se mantienen operativas hasta la Fase III. Las balsas de pequeña capacidad, según su estado y utilización, podrían permanecer.
1.3	27	Inclusión de Nota al pie aclarando que en el APÉNDICE que se adjunta, el índice del DOCUMENTO I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO es provisional y previsión para la presentación de la Propuesta 3 de Revisión 0.
2.	28	Actualización de la denominación del Ministerio competente.
3.2.	33	Definición sobre los materiales impactados y no impactados, según IS-3126, de julio 2011, del CSN, *sobre los criterios aplicados para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares.*
	34	Se indica el procedimiento de Gestión de Residuos Radiactivos de aplicación para la gestión de las fuentes radiactivas en desuso.
3.3.	36	Modificación de la Figura G-1: Diagrama de la Gestión de los materiales durante la Fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus, para incluir la posibilidad de enviar los suelos contaminados al Recinto de Confinamiento.
4.1.	39	Ampliación de las características comunes de los lodos procedentes del acondicionamiento de los efluentes líquidos a lo largo del tiempo y de las previsiones de su gestión en la Fase I.
	44	Aclaración del motivo por el que los materiales granulares no requerirán manipulación ni condiciones de embalaje específicas durante el desmantelamiento.
	46	Inclusión de la posibilidad de enviar los residuos de la demolición de obra civil al Recinto de Confinamiento, la Era de Lixiviación o al Dique de estériles por cuestiones operativas y según disponibilidad.
	46	Referencia al procedimiento de protección radiológica que se aplicará para el control y caracterización de los materiales residuales como no impactados en el caso de Placas de fibrocemento y uralita.
	46	Gestión de la ferralla como residuo radiactivo.
	46-47	Se modifica redacción y se incluye la vía de gestión de depósito en el Recinto de Confinamiento para los suelos contaminados.
	48-49	Actualización de las Tablas G-1 y G-2: datos a 31.12.19, inclusión de la ficha R1-2.2 de las tortas del Dique de Estériles que se gestionarán en la Fase I, etc.
4.2	51	Mejoría en la descripción la evolución del uranio y sus descendientes dela serie radiactiva a lo largo del proceso de tratamiento del mineral para la obtención del concentrado.
4.3	55	Inclusión de los materiales no impactados en el Nivel 1 de Gestión, según lo establecido en la IS-31 del CSN sobre criterios para el control radiológico de los materiales generados en las instalaciones radiactivas.
4.3.1.	59	En la Tabla G-4: Modalidad de gestión y niveles de gestión de los residuos y materiales residuales de la Fase I del desmantelamiento y Cierre. Actualización de las modalidades de gestión de algunos tipos de residuos: placas de fibrocemento y amianto, ferralla, material eléctrico, etc.

.../...

Apartado	Página	ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN
5.1	62-63	Correspondencia entre la clasificación de zonas de residuos y la clasificación radiológica de zonas.
	64	Inclusión de los residuos impactados y no impactados en las ZRR, y la posibilidad de gestionar los materiales no impactados por vías convencionales según procedimiento correspondiente.
	65	Inclusión de las zonas de acopio provisional. Referencia al Plano A.2-5 del DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DEL DESMANTELAMIENTO.
5.2	70	Referencia a las rutas e itinerarios que seguirán los materiales residuales recogidos en el Plano A.2-6 del DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DEL DESMANTELAMIENTO.
5.2.1	72	Extensión de los requisitos para los equipos de medida de empresas externas que participen en el control de los materiales residuales durante el desmantelamiento.
5.3.	72-77	Modificación del apartado, desarrollo más amplio de la evolución y reclasificación de zonas, temporales o definitivas, criterios, requisitos, trazabilidad, etc.
6.	78	Ampliación del listado de procedimientos de Gestión de residuos radiactivos (Tabla G-6).
8	80-84	Actualización de los aspectos organizativos y funciones de las organizaciones conforme a los DOCUMENTOS B) REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO y G) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD.
Anexo G-1	--	Actualización de las Fichas de Residuos: inventario a 31.12.19, opciones de gestión ,etc.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 9

1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN 12

1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO 14

1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO 26

2. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 27

3. CRITERIOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 30

3.1 PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 30

3.2. RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 32

3.3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 35

4. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIACTIVOS DE LA INSTALACIÓN 37

4.1. RESIDUOS GENERADOS: ORIGEN Y TIPO 37

4.2. CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA DE LOS RESIDUOS 50

4.2.1 FUENTES RADIACTIVAS EN DESUSO 53

4.3. MODALIDADES DE GESTIÓN 54

4.3.1. SELECCIÓN DE LAS MODALIDADES DE GESTIÓN PREVISTAS 55

4.4. FICHAS DE MATERIALES RESIDUALES 60

4.5. PROCESOS DE LA GESTIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS 61

5. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN ZONAS DE RESIDUOS 61

5.1. ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE RESIDUOS 62

5.2. CONTROL DE LOS MATERIALES RESIDUALES 67

5.2.1. EQUIPOS DE MEDIDA 70

5.3. EVOLUCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN EN ZONAS DE RESIDUOS 72

5.3.1. TRATAMIENTOS DE INCIDENCIAS EN LA CLASIFICACIÓN DE ZONAS 77

6. PROCEDIMIENTOS 78

7. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD 79

8. ORGANIZACIÓN Y FORMACIÓN 80

8.1. ORGANIZACIONES CON RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 80

8.2. FORMACIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES 84

9. ANEXOS: **85**

ANEXO G-I: FICHAS DE MATERIAL RESIDUAL **85**

10. PLANOS **87**

APÉNDICE G: ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE (FASE I) DE LA PLANTA QUERCUS

(Propuestas de Revisión 0/Diciembre 2020)

1. INTRODUCCIÓN

La planta Quercus (también, y en adelante, la Planta o la Instalación) se diseñó y construyó para la fabricación de concentrados de Uranio mediante el tratamiento metalúrgico de los minerales de los yacimientos denominados Fe, D y Alameda de Gardón (provincia de Salamanca). Estuvo en funcionamiento desde la concesión de su autorización provisional de puesta en marcha (O.M. de 27 de abril de 1993) hasta la declaración del cese definitivo de explotación (O. M. de 14 de julio de 2003), situación en la que se encuentra actualmente.

El 7 de julio de 2005 ENUSA presentó ante los organismos oficiales correspondientes la solicitud de autorización de desmantelamiento de la Instalación, cuya evaluación quedó en suspenso, a petición del Titular, a la vista de la evolución al alza de los precios del concentrado de Uranio en esas fechas, prolongándose la situación de cese definitivo hasta que se pudiera tomar una nueva decisión sobre el futuro de la Planta.

Después de diversas prórrogas, el Consejo de Seguridad Nuclear informó desfavorablemente de su continuación el 20 de septiembre de 2012. En consecuencia, la Dirección General de Política Energética y Minas denegó la ampliación de la prórroga de la suspensión temporal del proceso de licenciamiento del desmantelamiento el 30 de octubre de 2012, requiriendo al Titular la presentación, en un plazo de tres meses, de un programa con la planificación para la actualización del Plan de Desmantelamiento presentado en su día, manteniendo las condiciones de seguridad requeridas anteriormente y, en el plazo de un año, de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta.

Esta nueva solicitud se presentó el 30 de octubre de 2013. Mediante el escrito de 10 de marzo de 2014, la citada Dirección General, a instancias del Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con el informe que este último le remitió con fecha 28 de febrero, procedió a la devolución de la documentación preceptiva que acompañaba la mencionada solicitud,

requiriendo la remisión de una nueva solicitud de autorización de desmantelamiento en el plazo de seis meses desde la fecha de recepción del escrito (14 de marzo de 2014).

La entrada en vigor del R.D. 102/2014, de 21 de febrero, sobre la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, modificó parcialmente el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.I.N.R.) y, en particular, el artículo 37 de dicho Reglamento, relativo a las autorizaciones preceptivas para las instalaciones radiactivas de primera categoría del ciclo del combustible nuclear, como es la Planta Quercus. Así, dicho Artículo establece, entre otros, que el desmantelamiento de las instalaciones para el almacenamiento definitivo de residuos radiactivos se licenciará a través de un nuevo tipo de autorización (denominada "*autorización de desmantelamiento y cierre*", y posterior "*declaración de cierre*"); asimismo, establece que los aspectos de seguridad nuclear y protección radiológica durante el desmantelamiento y cierre de la instalación y vigilancia posterior al cierre, incluyendo el alcance y contenido de la demostración o estudio de la seguridad en cada etapa, se regularán mediante Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear (artículo 12g del R.I.N.R. consolidado).

Teniendo en cuenta esto, y que el Consejo de Seguridad Nuclear transmitió con posterioridad a ENUSA que los aspectos concretos para revisar la documentación de apoyo a la solicitud de desmantelamiento deberían ser aclarados previamente en reuniones monográficas con su cuerpo técnico, no estando disponible, además, en esas fechas la citada Instrucción, y no habiéndose concretado el proceso de licenciamiento del desmantelamiento de la Planta, ENUSA consideró necesario ampliar el plazo fijado para la presentación de la nueva solicitud de autorización del desmantelamiento con la documentación adecuada a los nuevos requerimientos. Por ello, el 10 de julio de 2014 se solicitó a la Dirección General de Política Energética y Minas la concesión de una prórroga adicional de un año (hasta el 14 de septiembre de 2015), para poder clarificar la aplicación del nuevo R.D. 102/2014 y disponer, en tiempo, de las instrucciones, guías y evaluaciones previas del Consejo de Seguridad Nuclear, con el fin de presentar la nueva solicitud de desmantelamiento con los documentos

reglamentarios revisados de acuerdo con todo ello. Esta prórroga fue aprobada por Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas de 12 septiembre de 2014, dando de plazo hasta el 14 de septiembre de 2015 para la presentación de la nueva solicitud de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus (actividades de la primera fase de desmantelamiento).

En cumplimiento de lo requerido por esa Dirección General en sus escritos citados anteriormente, con fecha 11 de septiembre de 2015, se presentó la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio para la primera fase del mismo, denominada FASE I, según lo requerido en el Artículo 30 del R. D. 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (texto consolidado de 8 de marzo de 2014 y modificación por el R. D. 177/2015, de 13 de marzo, para su adaptación a la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado). Una vez evaluada por su parte, el Consejo de Seguridad Nuclear remitió varias peticiones de información adicional (P.I.A.), en diferentes escritos y fechas[1], solicitando aclaración o justificación de determinados aspectos, así como la necesidad de incorporar modificaciones en algunos documentos. La nueva documentación, una vez revisada de acuerdo con ello y actualizada a la fecha de edición, se envió el 22 de diciembre de 2017, a excepción del Documento J) Estudio Económico del Proceso de desmantelamiento por considerar que no era relevante su actualización en aspectos técnicos, radiológicos o de seguridad.

La evaluación de los nuevos documentos por dicho Organismo dio lugar a otra petición de información adicional, remitida en abril de 2019[2]. Para dar cumplimiento a lo requerido en ella, en lo referente al presente documento, se ha procedido a revisarlo, constituyendo la Propuesta 3 de Revisión 0 del **DOCUMENTO G) PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS** para las actividades de desmantelamiento de la Fase I previstas para la planta

[1] P.I.A.-I: Escrito CSN/C/DPR/17/65 de 23.04.17; P.I.A.-II: Escrito CSN/C/DPR/17/159 de 12.07.17; P.I.A.-III: Escrito CSN/C/DPR/17/232 de 30.10.17; y P.I.A.-IV: Escrito CSN/C/DPR/16/197 de 29.07.16.

[2] P.I.A.-V: Escrito CSN/C/DPR/QUE/19/01 de 04.04.19.

Quercus, que incluyen las específicas del proceso de desmantelamiento propiamente dicho, así como las restantes que se lleven a cabo durante este periodo. Los datos incluidos se han actualizado a 31.12.19, por estar disponibles y aportar la información por años completos. Asimismo, se han modificado y actualizado otros aspectos conforme a la evolución de la instalación, y según cambios organizativos de la empresa, de normativa o instrucciones del CSN, etc., que se han producido respecto a la edición de diciembre de 2017. También se han corregido las erratas o errores detectados y, en su caso, mejorado la redacción de algún párrafo.

Los cambios más relevantes con respecto a la última Propuesta de Revisión se marcan con una línea vertical en el margen derecho de cada párrafo afectado (o del título en el caso de tablas y figuras que se hayan modificado) para facilitar su identificación.

1.1. LOCALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Planta Quercus se encuentra situada en la "Finca Capilla del Río" en el término municipal de Saelices el Chico, al oeste de la provincia de Salamanca. Las coordenadas que sirven como referencia del emplazamiento son las correspondientes a la estación fija EST.1 (B), usada para la vigilancia y control de la Barrera final de confinamiento y que no se verá afectada por las actividades de desmantelamiento. Se refieren al sistema geodésico ETRS89, proyección UTM (huso 29). Han sido revisadas durante la regularización de los distintos sistemas de coordenadas que han venido usándose históricamente en el Centro de trabajo, en el que se localiza la Instalación. Son las indicadas en la Tabla G-0, que incluye, también, sus equivalentes geográficas referidas al meridiano de Greenwich:

TABLA G-0: COORDENADAS DE REFERENCIA DE LA PLANTA QUERCUS

COORDENADAS U.T.M. (Sist. Geodésico Referencia ETRS-89) (Huso 29)		**COORDENADAS GEOGRÁFICAS (GREENWICH)**	
UTM X	702.448,540	LONGITUD	6° 36' 22''
UTM Y	4.500.530,851	LATITUD	40° 37' 51''
ALTURA	673,465 (m.s.n.m.)		

El perímetro de la finca propiedad de ENUSA (21,2 km de longitud y aproximadamente 1.650 ha de superficie) coincide con la Zona Protegida o Zona Bajo Control del Explotador, mientras que el perímetro de la Zona de Acceso Restringido (2,3 km y aproximadamente 34,4 ha) engloba todas las estructuras, sistemas y equipos que constituyen la planta de fabricación, situada en el área sureste de la finca, denominada Parcela de Proceso, de acuerdo con lo especificado en la Autorización de Construcción (Orden de 18 de junio de 1990, Condición 8ª del Anejo I).

La Parcela de Proceso incluye, entre otras, las instalaciones industriales de proceso químico y de las etapas finales de concentrado y está situada, aproximadamente, entre las cotas 670 y 681 (msnm), ocupando dichas instalaciones sólo una pequeña parte de la superficie total (unas 6 ha).

La Planta, según la mencionada Autorización de Construcción (Condición 2º del Anejo I), estaba compuesta por las siguientes secciones y estructuras principales:

- Trituración de mineral
- Clasificación de mineral
- Lixiviación Dinámica
- Lixiviación Estática
- Lavado en Contra-corriente
- Clarificación
- Extracción con Disolventes
- Precipitación y Caustificación
- Secado y Envasado de Concentrado
- Neutralización de Efluentes
- Dique de Almacenamiento de Estériles
- Barrera final de confinamiento

Asimismo, incluía la planta de Tratamiento de Aguas de Corta (sección TAC) de la planta Elefante, de acuerdo con la Autorización Provisional de puesta en Marcha concedida por Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de 27 de abril de 1.993[3]. Esta sección incluía una etapa de Cambio de Ion para la recuperación del uranio y una etapa de acondicionamiento de los efluentes líquidos estériles.

En septiembre del año 2000 se puso en marcha la sección de tratamiento de aguas de dique (TAD) con equipos e infraestructuras de las secciones de lavado en contra-corriente y de neutralización, junto con otros equipos nuevos, para tratar los líquidos sobrenadantes del Dique de estériles con un proceso que permitiera la eliminación del amoniaco contenido en ellos hasta concentraciones inferiores al límite impuesto en la Autorización de Vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero.

1.2. RESUMEN DEL DESMANTELAMIENTO PREVISTO

Como se ha señalado, la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento de la Planta Quercus presentada en el año 2015 requiere, por la entrada en vigor del R.D. 102/2014, se tramita como solicitud de autorización de "desmantelamiento y cierre", en lugar de "desmantelamiento y clausura", como se había considerado hasta entonces.

El objetivo final que se persigue, en cualquier caso, es que las condiciones radiológicas del emplazamiento restaurado sean lo más parecidas posibles a las originales, fijando, de entrada, idénticos criterios de estabilidad y límites de actividad radiológica que para el desmantelamiento de la Planta Elefante y la restauración de las Explotaciones Mineras, ambas colindantes a la misma y actualmente en periodo de cumplimiento, ejecutando sus respectivos programas de vigilancia y control.

[3] La parada de la planta Elefante se produjo en junio de 1993, coincidiendo con la puesta en marcha de la Planta Quercus en mayo de ese año. Se encuentra desmantelada y, desde el año 2006, en periodo de cumplimiento del desmantelamiento.

La existencia de drenajes ácidos de mina, afectando a la calidad de las aguas del emplazamiento compartido, condiciona el desmantelamiento de la Planta Quercus. Si bien, inicialmente, se había previsto realizarlo de forma completa en una fase, al ser necesario mantener operativa la mayor parte de la infraestructura de recogida, almacenamiento y tratamiento de aguas hasta que su calidad permita su derivación directa a cauces públicos, el proceso de desmantelamiento se abordará en varias fases.

Según lo indicado en el artículo 32 del R.I.N.R., cada una de ellas incluirá el planteamiento general de la totalidad del mismo, delimitando las fases contempladas con el alcance de cada una, que será detallado para la fase cuya autorización se solicite y más general para las siguientes, de acuerdo a la información disponible en el momento, así como la descripción del estado previsto de la Instalación durante y después del desarrollo de las mismas. Así, para la ejecución de cada fase sucesiva, se presentará una nueva solicitud de autorización con carácter previo.

Durante las distintas fases coexistirán las actividades ligadas al proceso de desmantelamiento propiamente dicho con las de gestión de aguas y otras asociadas, así como las derivadas de la vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras e instalaciones existentes sometidas a control regulador. El proceso es dinámico, pues, dependiendo de los estudios y de los resultados de las actuaciones que se vayan efectuando, podrían replantearse las mismas. Se justificarán las posibles alternativas que, en principio, se prevean y contemplen para la Fase I, detallándose en los documentos correspondientes.

Las principales estructuras e instalaciones componentes de la Planta afectadas por el desmantelamiento son las siguientes:

- Parcela de Proceso, con las instalaciones industriales, Barrera final de confinamiento y sección TAD de tratamiento de aguas.

- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.
- Dique de estériles.
- Planta TAC de tratamiento de aguas, incluida la antigua sección de Cambio de Ion.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV).

En principio, se prevén las siguientes fases para abordar el desmantelamiento de la Planta:

1) <u>Fase I</u>:

Incluye el desmantelamiento de las siguientes instalaciones y estructuras:

- Instalaciones industriales ubicadas en la Parcela de Proceso y sección TAD de tratamiento de aguas.
- Equipos interiores y exteriores de la antigua sección de Cambio de Ion.
- Era de lixiviación estática, incluyendo sus instalaciones de riego y de recogida de lixiviados.

Genéricamente, las principales actividades previstas son:

- Demolición, desmontaje, descontaminación, manipulación, transporte y retirada de materiales de las instalaciones industriales de proceso.
- Construcción del recinto de confinamiento de dichos materiales, estabilización y acondicionamiento del mismo.
- Extendido y acondicionamiento de la Era de lixiviación estática.
- Gestión de aguas (recogida, almacenamiento, tratamiento y vertido) y de residuos radiactivos secundarios (disposición).

- Rehabilitación de la zona de la Parcela de Proceso afectada por las actividades de esta primera fase.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras e instalaciones remanentes.

Debe señalarse que en la Fase I no se ha previsto la desclasificación de ninguna corriente de materiales residuales con muy baja actividad radiológica para su gestión por vías convencionales.

De modo resumido, las principales actividades de desmantelamiento previstas en las estructuras afectadas son las siguientes:

- Recinto de confinamiento:

    - Construcción en un área adyacente a la Era de lixiviación estática, según proyecto determinado.
    - Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de las instalaciones industriales, incluidas las tuberías de proceso, así como de los equipos, componentes, piezas, estructuras, etc. almacenados hasta entonces en la tongada superior de la Era de lixiviación estática.
    - Sellado y acondicionamiento final.

- Parcela de Proceso:

    - Limpieza y descontaminación, en su caso, de las instalaciones industriales de proceso (equipos, estructuras, etc.).
    - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de los materiales de las instalaciones industriales resultantes de dichos procesos.

- Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal, bien sea como residuos radiactivos (si proceden de ZRR) o como residuos convencionales (si proceden de ZRC).
- Transporte y depósito de los materiales residuales radiactivos en el recinto de confinamiento. (Los equipos que presenten baja actividad radiológica, y sean de interés, podrán ser descontaminados para su reutilización posterior dentro o fuera de la Instalación. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente, siguiendo los procedimientos específicos para este proceso).
- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles.
- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados y transporte y depósito en la Era de lixiviación y/o en el Dique de estériles y/o en el recinto de confinamiento.
- Relleno de zonas topográficas deprimidas (por el desmantelamiento de balsas desmanteladas, retirada de componentes, etc.) con material detrítico hasta alcanzar la cota cero.
- Cubrimiento de las zonas de implantación de las instalaciones desmanteladas (incluyendo las soleras remanentes) con material arcilloso (arcosas) y revegetación.

- <u>Sección de Cambio de Ion de la planta TAC de tratamiento de aguas</u>:

  - Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
  - Desmontaje, corte, troceado, achatarramiento y/o prensado, en su caso, delos equipos y materiales afectados.

- Transporte y depósito provisional de estos materiales en las zonas de almacenamiento temporal (ZRR y/o ZRC), en su caso, si no se trasladan directamente al recinto de confinamiento.
- Transporte y depósito de los materiales en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de la nave industrial y solera para su uso.

- Era de lixiviación estática:

  - Acondicionamiento de una zona próxima para el depósito intermedio de materiales residuales, en caso necesario.
  - Remodelación in situ por extendido de los minerales agotados y de las tortas de neutralización almacenadas, cubriendo el área ocupada por el recinto de confinamiento.
  - Cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, que podría incluir, en su caso, suelos artificiales (tecnosoles).
  - Construcción de una cuneta perimetral para drenajes de pluviales.
  - Revegetación.

Permanecerán sin desmantelar, y plenamente operativas, las siguientes estructuras de la Planta, además de los edificios (oficinas, almacenes, laboratorios, etc.) e infraestructuras convencionales (subestaciones eléctricas, sistemas contraincendios, etc.) que den soporte a las actividades a desarrollar:

- Dique de estériles.

- Barrera final de confinamiento[4].
- Sección de acondicionamiento de efluentes de la planta TAC.
- Balsas de almacenamiento de aguas de gran capacidad (BAC y BRV) y otras para diferentes usos (contraincendios, captación y distribución de agua de río, control de vertido) ubicadas en la Parcela de proceso.

Paralelamente, se seguirán desarrollando las actuaciones encaminadas a la remediación de los drenajes ácidos en mina, mediante la aplicación de suelos artificiales (tecnosoles), como principal actuación por los resultados previstos que ofrece, junto con otras que se consideren apropiadas.

Cuando finalice esta primera fase se presentará a los organismos competentes:

- La documentación *as built* de final de obra de la Fase I.
- La solicitud de autorización de la siguiente fase de desmantelamiento y cierre (Fase II), con las Propuestas de los documentos reglamentarios aplicables para la misma y la propuesta del Programa de Vigilancia y Control de la Fase I.

2) <u>Fase II</u>:

Esta fase puede considerarse, realmente, una "interfase", por abarcar el periodo comprendido entre las dos fases con actividades propias de desmantelamiento (Fases I y III, de desmantelamiento activo). Dará comienzo tras la finalización de las actividades de desmantelamiento de las instalaciones y estructuras incluidas en la Fase I anterior, una vez sea aprobada, y concluirá cuando, después de que se haya conseguido que la calidad de las

[4] La razón por la que esta estructura se mantiene operativa hasta la Fase III es que podría utilizarse, sólo como último recurso y de modo excepcional, para almacenar temporalmente aguas procedentes del Dique de estériles, si hubiera peligro inminente de rebose y descarga accidental al río, por una subida de su nivel de embalse como consecuencia de situaciones extraordinarias (como, por ejemplo, condiciones meteorológicas adversas).

aguas generadas en el emplazamiento permita su descarga directa a cauces públicos, se obtenga la autorización para iniciar la Fase III. Incluye las siguientes actividades:

- Vigilancia y control de las estructuras desmanteladas de la Fase I.
- Vigilancia, control y mantenimiento del Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y otras estructuras remanentes.
- Rehabilitación pendiente, en su caso, del emplazamiento afectado por las actividades de desmantelamiento de la Fase I.
- Gestión de aguas y de los residuos radiactivos secundarios generados.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) Estructuras desmanteladas en la Fase I: vigilancia y control, con la comprobación del cumplimiento de los objetivos estructurales y radiológicos fijados.
b) Estructuras, instalaciones y sistemas remanentes: vigilancia, control, mantenimiento y cumplimiento de las Especificaciones de Funcionamiento que apliquen en cada caso a los sistemas de seguridad remanentes (Dique de estériles, Barrera final de confinamiento y sistema de efluentes líquidos, principalmente).
c) Aguas: eliminación por tratamiento fisicoquímico de los drenajes ácidos de mina, y aguas de escorrentía y filtración almacenados en las estructuras principales, en la planta TAC y gestión de los lodos neutralizados, que se enviarán y depositarán en el Dique de estériles.

En paralelo continuarán las actuaciones para la remediación de los drenajes ácidos en mina, principalmente, mediante la aplicación de tecnosoles.

Cuando se haya conseguido la calidad necesaria de las aguas generadas en el emplazamiento para que puedan derivarse directamente a cauces públicos, se presentará la solicitud de autorización de la Fase III para abordar el desmantelamiento de las últimas estructuras e

instalaciones remanentes, con la documentación preceptiva (Propuestas de los documentos reglamentarios para la misma).

3) <u>Fase III</u>:

Las actividades de desmantelamiento afectarán a las estructuras remanentes no desmanteladas e incluye las siguientes actividades:

d) Vigilancia y control de las estructuras adaptados al avance del desmantelamiento.
e) Desmantelamiento de las estructuras e instalaciones remanentes y gestión de los residuos radiactivos generados:
   - Acondicionamiento del Dique de estériles como estructura para la disposición final de residuos radiactivos.
   - Construcción de un recinto para albergar los materiales residuales generados y estabilización y acondicionamiento del mismo.
   - Acondicionamiento de la Barrera final de confinamiento.
   - Desmantelamiento de la planta TAC de tratamiento de aguas.
   - Desmantelamiento de las tuberías de gestión de aguas.
   - Desmontaje y retirada de las balsas de gran capacidad (BAC y BRV) y de otras balsas remanentes (por ejemplo, la balsa ZZ, las balsas de control de vertido…) y posterior acondicionamiento y rehabilitación de las zonas de implantación.
- Gestión de los residuos radiactivos secundarios generados, en su caso.
- Vigilancia, mantenimiento y control de las estructuras desmanteladas.
- Verificación final de estado del emplazamiento y condiciones radiológicas finales de las áreas con restricción de uso y de las que pudieran liberarse, total o parcialmente, tras la declaración de cierre.

De modo resumido, las principales actuaciones previstas son:

a) Sección de acondicionamiento de efluentes TAC:

- Limpieza y descontaminación, en su caso, de los equipos, estructuras, etc.
- Desmontaje de las instalaciones.
- Desclasificación, en su caso, de equipos y materiales.
- Corte, troceado, achatarramiento y/o prensado de equipos resultantes del proceso.
- Transporte y depósito, en su caso, en un nuevo recinto de confinamiento de equipos y materiales residuales. Los materiales no impactados se podrán gestionar convencionalmente.
- Demolición de la obra civil hasta cota cero y transporte y depósito de sus residuos en el Dique de estériles o en el recinto de confinamiento construido al efecto.
- Limpieza y/o retirada de suelos contaminados, transporte y depósito en destino final.
- Acondicionamiento de la zona afectada: cubrimiento con material detrítico y revegetación.

b) Recinto de confinamiento:

- Construcción en un emplazamiento seleccionado (zona próxima a la planta TAC, Dique de estériles…).
- Depósito definitivo de los materiales residuales procedentes del desmantelamiento de los equipos, componentes, piezas, etc. de la planta TAC, así como de las tuberías y balsas de gestión de aguas y de los suelos procedentes de la limpieza de las zonas afectadas.

- Acondicionamiento final según ubicación: cubrimiento de todo el conjunto con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, revegetación, etc.

c) Balsas BAC y BRV de gran capacidad y otras balsas remanentes:

- Desmontaje de tuberías, pasarelas, plataformas…y transporte y depósito en el recinto de confinamiento.
- Limpieza y retirada de las láminas de PEHD o de las costras salinas formadas en su interior.
- Transporte y depósito de los materiales retirados en el recinto de confinamiento.
- Acondicionamiento de las superficies de las zonas de implantación afectadas: retirada de suelos impactados y cubrimiento, en su caso, con material detrítico. Las balsas de menor capacidad, según su utilización y estado final, podrían dejarse para depósito y aprovechamiento de aguas limpias de la finca.
- Revegetación.

d) Dique de estériles:

- Acondicionamiento como estructura para la disposición final de los residuos radiactivos depositados en el mismo, que conllevará las actuaciones que sean necesarias según el estado final del Dique, los materiales almacenados y la alternativa seleccionada para su clausura.

e) Barrera final de confinamiento:

- Excavación para permitir la evacuación de las aguas de escorrentía de la cuenca de la Parcela de Proceso y evitar embalses no deseados, desmantelando la balsa ZZ como el resto de las balsas (retirada de la lona y suelos afectados, relleno con material detrítico y revegetación).

Cuando finalicen los trabajos se presentará la documentación *as built* de final de obra y la propuesta del programa de vigilancia y control para el periodo de cumplimiento del desmantelamiento, que integrará en un único programa los correspondientes a todas las Fases.

En el cronograma siguiente se observa el desarrollo inicialmente previsto de las actividades genéricas de desmantelamiento y cierre, incluyendo el proceso de licenciamiento (iniciado con la presentación de la solicitud de autorización en septiembre de 2015) y que abarca, por tanto, las etapas de cese definitivo de explotación, fases del desmantelamiento, periodos de cumplimiento del desmantelamiento, declaración de cierre y vigilancia institucional.

ETAPAS / ACTIVIDADES	Cese definitivo de Explotación	Desmantelamiento				Cierre	Vigilancia institucional
		Fase I	Fase II	Fase III	Periodo de cumplimiento global		
			Periodo de cumplimiento Fase I				
Vigilancia, control y mantenimiento de estructuras							
Gestión para eliminación de aguas (tratamiento químico y evaporación natural)							
Actuaciones para remediación de drenajes ácidos (aplicación de tecnosoles, obras y otras)							
Desmantelamiento de instalaciones (diferentes en cada fase)							
Programa de vigilancia y control del desmantelamiento			(1)		(2)		
Declaración de cierre							
Programa de vigilancia y control a largo plazo							

(1) Correspondiente a las estructuras desmanteladas en la Fase I.
(2) Correspondiente a la totalidad del desmantelamiento de la planta Quercus (Fases I, II y III).

1.3. DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DEL DESMANTELAMIENTO

De acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, los documentos que se presentan en apoyo de la nueva solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus son los siguientes:

- **Documento A: ESTUDIO DE SEGURIDAD**
  - A.1 ESTUDIO DESCRIPTIVO
  - A.2 PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO
  - A.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD
  - A.4 ESTUDIO DE IMPACTO RADIOLÓGICO AMBIENTAL
- **Documento B: REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento C: ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**
- **Documento D: PLAN DE EMERGENCIA INTERIOR**
- **Documento E: MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD**
- **Documento F: MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**
- **Documento G: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS**
- **Documento H: PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES**[5]
- **Documento I: PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO**
- **Documento J: ESTUDIO ECONÓMICO DEL PROCESO DE DESMANTELAMIENTO**

En el Apéndice de este Documento se incluye el índice de todos ellos[6], conforme a las instrucciones transmitidas por el Consejo de Seguridad Nuclear en los escritos y las reuniones

[5] La Propuesta 1 de Revisión 0 del **DOCUMENTO H) PLAN DE CONTROL DE MATERIALES DESCLASIFICABLES** se presentó en septiembre de 2015 sin un desarrollo concreto, dado que no se contemplaba la desclasificación generalizada de materiales residuales con bajo contenido radiactivo como vía de gestión. Comoquiera que en la Fase I se ha descartado de forma definitiva esta opción, de acuerdo con lo indicado por el Consejo de Seguridad Nuclear (correo electrónico de 16.10.15), en la revisión de los documentos enviados en diciembre de 2017, ya no se incluyó. Por esta misma razón, en la presente edición tampoco se incluye.

que se han celebrado entre los años 2014 y 2020 sobre las implicaciones y alcance del desmantelamiento de la Planta y la documentación de apoyo a la solicitud de autorización.

2. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Lo residuos radiactivos que se generen y/o se acondicionen durante la Fase I del desmantelamiento y cierre de la planta Quercus deben gestionarse de manera segura para proteger a los trabajadores, al público y al medio ambiente de los potenciales riesgos y efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.

Los principios que orientan la gestión de los residuos radiactivos, recogidos en la Guía de Seguridad 9.3 del Consejo de Seguridad Nuclear[7], son:

- La responsabilidad de la Instalación como productora de los mismos.
- La seguridad y protección radiológica de la gestión interna, de la transferencia a otras etapas de gestión y, en su caso, de la gestión definitiva.
- La trazabilidad de los residuos y de las operaciones de gestión de los mismos.
- El conocimiento y el control del flujo de los residuos y la evolución de sus características fisicoquímicas y radiológicas.
- Dentro de lo razonablemente posible desde el punto de vista técnico y económico, la reducción al máximo de las cantidades de residuos generados y evacuados y la valorización de los materiales residuales.

En el caso de las fábricas de concentrados de Uranio, como es la Planta Quercus, la aplicación de algunos de estos principios está determinada por las características de los

[6] Para el Documento I) Plan de Restauración del Emplazamiento el índice será provisional, ya que la nueva Propuesta 3 de Revisión 0 de este documento se emitirá posteriormente (previsiblemente en marzo de 2021), una vez consensuado con el CSN el contenido mínimo que debe tener para la obtención de la autorización de desmantelamiento y cierre.

[7] "*Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de las instalaciones nucleares*".

residuos generados (volúmenes producidos, contenidos radiactivos, radionucleidos presentes…) y las vías de gestión viables, que están, por otra parte, convencionalmente aceptadas e implementadas a nivel internacional. En este contexto, debe señalarse que la entrega de residuos radiactivos a gestores autorizados no es una opción de gestión, salvo en casos de residuos muy concretos y no característicos de la propia actividad de la Instalación (por ejemplo, fuentes radiactivas en desuso).

El artículo 30 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, aprobado por el R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre, y modificado por el R.D. 35/2008, de 18 de enero, y por el R.D. 102/2014, de 21 de febrero, relativo a la documentación a presentar en la solicitud de autorización de desmantelamiento y cierre, establece que la mencionada solicitud irá acompañada de un *Plan de gestión de residuos radiactivos*, cuyo contenido deberá adaptarse a la situación de desmantelamiento de la instalación.

En su cumplimiento se ha elaborado el presente Documento. El *Plan* descrito contempla la gestión de los materiales residuales producidos durante la fase de operación (1993-2002), durante el Cese definitivo de explotación (en curso desde al año 2003 y que se prolongará hasta la concesión de la Autorización de desmantelamiento y cierre) y durante la Fase I del desmantelamiento, catalogados de acuerdo con lo prescrito en la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 54/97, de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico, en la que se define *Residuo radiactivo* como:

> *"Cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado con radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo[8], previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear*".

[8] Actualmente, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Así, el *Plan de Gestión de Residuos Radiactivos* tiene por objetivo recoger los criterios y métodos para que la gestión de los residuos radiactivos durante la Fase I del desmantelamiento sea segura para los trabajadores, el público y el medio ambiente, teniendo en cuenta:

- El origen de los residuos radiactivos.
- La situación existente en la instalación, en cuanto a generación, gestión y, en su caso, evacuación de los residuos
- El estudio de las alternativas de los sistemas y procesos de gestión y de las posibles mejoras en los mismos.
- La justificación de la idoneidad de la gestión que se realice o la conveniencia de implantar mejoras.
- La planificación de la implantación de las mejoras identificadas, en su caso.

Es, pues, el documento de referencia para la gestión segura de los materiales residuales durante la Fase I del desmantelamiento de la planta Quercus, garantizando que no haya residuos radiactivos que sean evacuados por vías convencionales. Este *Plan* contiene el inventario, caracterización, acondicionamiento y almacenamiento previsto (provisional y/o definitivo) de los residuos radiactivos cualquiera que sea su nivel de radiactividad, quedando expresamente excluidos los materiales residuales líquidos y gaseosos cuya evacuación al medio ambiente está sujeta a los requisitos que se establecen en el **DOCUMENTO C) ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO** (límites de emisión o vertido, condiciones, control…).

Procede señalar que la mayor parte de las instalaciones, equipos, componentes de equipos, etc. implicados en el desmantelamiento se considerarán residuos y solo se prevé que algunos de ellos puedan ser usados posteriormente, de tal manera que se consideran “reutilizables” y no residuos y, por tanto, los requisitos para su control, gestión, etc. no son objeto del presente Plan de Gestión de Residuos Radiactivos.

3. CRITERIOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

La gestión de los materiales residuales de la Planta Quercus en la Fase I del desmantelamiento y cierre, procedentes, bien de la operación y de la etapa de Cese definitivo de explotación bien de las propias actividades de desmantelamiento, se realiza de acuerdo con los siguientes criterios generales:

3.1 PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

La Planta Quercus está formada por las instalaciones de procesado del mineral para la obtención de concentrados de Uranio y las estructuras y sistemas de seguridad asociados, así como instalaciones e infraestructuras auxiliares (eléctricas, de instrumentación, almacenamiento de reactivos, etc.). Conforme al artículo 34 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, es una instalación radiactiva de primera categoría del ciclo del combustible nuclear. Así, la fabricación de concentrados de Uranio es una "práctica" y, como tal, está bajo el control regulador radiológico, si bien algunas de las instalaciones asociadas a la Planta Quercus se consideran convencionales, tal y como se especifica a continuación:

- Se consideran **convencionales**, en general, todas aquéllas **instalaciones que están fuera de las secciones de proceso y en las que no se han manipulado ni ha habido contacto con sustancias radiactivas**, tales como:

    - Almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso (ácido sulfúrico, amoniaco, manganesa, ácido clorhídrico, floculantes, etc.).
    - Almacenamiento de combustibles (propano o gasoil).
    - Depósito de queroseno de la sección de Extracción con disolventes (depósito enterrado).
    - Instalaciones de aire comprimido.
    - Subestaciones eléctricas.

- Instalaciones contraincendios exteriores a las secciones de proceso (caseta de bombas, balsa y depósito de agua del sistema de extinción de agua a presión de la Parcela de Proceso; caseta de espumógeno de la sección de Extracción con disolventes [Caseta S.P.C.I.]; hidrantes…).
- Instalaciones de suministro de agua de río y calderas de vapor.
- Instalaciones de preparación de lechada de cal.
- Etc.

La mayor parte de estas instalaciones se encuentran en la Parcela de Proceso y alguna está próxima a la zona de implantación de la Era de Lixiviación (como es el almacenamiento del ácido sulfúrico utilizado en su día para la lixiviación estática).

También se incluyen en este grupo las edificaciones situadas al sur de la Parcela de Proceso, que forman parte de los servicios generales de la Instalación: nave del Taller y Almacén (en la que se ubica la Sala de Control de la Planta), potabilizadora y depuradora de aguas sanitarias, almacén de testigos, laboratorio, aparcamiento, oficinas, control de acceso y otros edificios del denominado Conjunto Social, que integran los vestuarios, cuartos de archivo, sala de formación, etc.

- Son **instalaciones bajo el control regulador radiológico** aquéllas relacionadas directamente con el tratamiento de los minerales de Uranio para la obtención de concentrados, que se han desarrollado en zonas de proceso de la Planta Quercus y/o que han supuesto la manipulación o el contacto con las sustancias radiactivas implicadas en el proceso (minerales, soluciones fértiles, extractos acuosos, concentrados, etc.) y que, por tanto, están o pueden estar contaminadas en mayor o menor grado. Así pues, las instalaciones bajo control regulador radiológico son:

  - Los equipos, infraestructuras, elementos de obra civil, instrumentación, etc. de las secciones de Proceso Químico (Lixiviación dinámica, Lavado en

Contracorriente, Clarificación, Extracción con disolventes, Precipitación, Caustificación, Secado, Envasado, Almacén de Concentrados y Neutralización) y de la etapa de Cambio de Ion de la sección TAC de tratamiento de aguas.

- La Era de Lixiviación estática y sus balsas, bombas, tuberías, etc. para la gestión de las soluciones fértiles (recogida, almacenamiento, trasvase…).
- La Barrera Final de Confinamiento, incluyendo la balsa Ba-ZZ-002.
- Las instalaciones auxiliares de protección contra incendios, eléctricas, almacenamiento de reactivos, etc. ubicadas en el interior de las secciones de proceso (detectores, extintores, cuadros eléctricos, depósitos…).
- El Dique de estériles como estructura de seguridad en la que se confinan los estériles del proceso químico del mineral y del acondicionamiento de efluentes líquidos, así como estructura principal de almacenamiento de las aguas recogidas en el emplazamiento de las instalaciones minero-industriales.

Asimismo, en este segundo grupo hay que considerar los equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta LOBO-G de La Haba (Badajoz), que en el año 1996 se trasladaron al recinto de la Planta Quercus para su posible reutilización, dado que se encontraba en operación y que, entonces, no estaba prevista la parada de actividades productivas a corto/medio plazo. Se trata de equipos de bombas y depósitos de pequeño tamaño, junto con otras piezas o componentes como válvulas, motores, calderines… La mayor parte no ha sido finalmente reutilizado, ni se prevé su uso en el futuro, por lo que se trasladarán al Recinto de Confinamiento para su acondicionamiento y disposición final junto con los materiales residuales radiactivos de la Planta Quercus.

3.2. RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

Las instalaciones, equipos, componentes y/o materiales para los que no está previsto ningún uso posterior, se consideran “residuos”. Según su origen o procedencia su gestión será distinta:

- Los que procedan de actividades o instalaciones convencionales se gestionarán directamente por vías convencionales sin necesidad de ningún tipo de autorización radiológica, si bien siempre se verificará su estado radiológico antes de su envío a destino conforme a su naturaleza y la normativa que le aplique (principalmente, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y sus normas de desarrollo). La comprobación de su situación radiológica será realizado por personal cualificado aplicando procedimientos específicos de protección radiológica que permitan verificar que se cumplen los criterios radiológicos establecidos en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**.

- Por su parte, los que procedan de las actividades bajo control regulador radiológico se considerarán "residuos radiactivos" y su gestión se realizará de acuerdo con ello. De hecho, está previsto que la mayor parte de los materiales generados sean residuos, con mayor o menor contenido radiactivo dependiendo de su origen (etapa de proceso, tipo de material…), naturaleza, etc.

  Dentro de este grupo se distinguirán los **materiales residuales impactados** y los **no impactados**. Según se establece en la Instrucción del Consejo de Seguridad Nuclear IS-31, de 26 de julio de 2011, *sobre los criterios aplicados para el control radiológico de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares,* un **material no impactado** es aquel para el que no existe posibilidad razonable de contener niveles de radiactividad superiores a los niveles del fondo radiactivo natural inherente al material, por lo que se admite su gestión por vías convencionales. Los criterios para la clasificación de los mismos, en lo que sea de aplicación a la Planta Quercus, se realizará conforme a un procedimiento específico de protección radiológica sobre la gestión de material residual en las zonas de residuos radiactivos.

Los residuos radiactivos generados durante la explotación (etapa productiva o de Cese Definitivo de Explotación) y/o el desmantelamiento de la Planta Quercus (Fase I) que sean materiales impactados se depositarán de forma definitiva en los siguientes emplazamientos:

- Recinto de Confinamiento, que se diseñará con los criterios de seguridad adecuados para su estabilidad y estanqueidad a largo plazo y que quedará integrado en el conjunto de la Era de lixiviación una vez reconfigurada y cubierto, junto con la Era, con una multicapa de protección radiológica y medioambiental.
- Era de Lixiviación estática, que será estabilizada y clausurada in-situ.
- Dique de estériles, si bien su desmantelamiento se abordará en una fase posterior.

Los materiales residuales no impactados se gestionarán, en general, junto con los materiales residuales impactados por cuestiones prácticas y de operatividad. Sin embargo, en algunos casos concretos (como, por ejemplo, elementos de obra civil con amianto,) se prevé gestionarlos por vías convencionales, según su naturaleza y características, pero siempre de acuerdo con los procedimientos de protección radiológica aplicables para su categorización y control radiológico conforme a los requisitos de la instrucción IS-31 del CSN, *sobre criterios para el control radiológico de los materiales residuales generados en instalaciones nucleares*, en lo que sea de aplicación a la Planta Quercus, como se ha indicado.

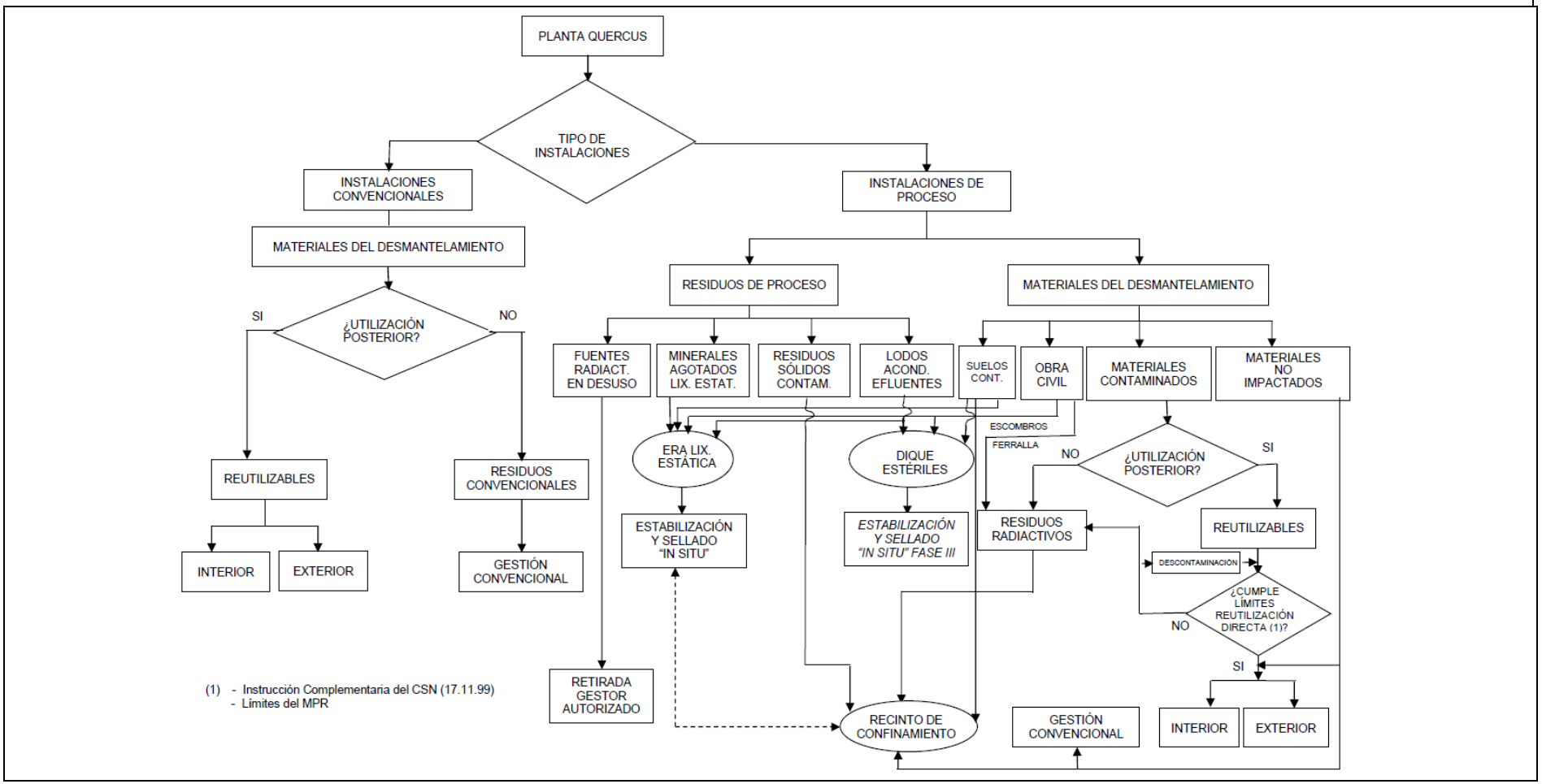
Finalmente, son también residuos radiactivos las fuentes radiactivas en desuso que se retirarán a través de un gestor autorizado, una vez obtenido el permiso preceptivo; siguiéndolo establecido en el procedimiento P.G.R.D.Q.nº4 de "Gestión de las fuentes radiactivas en desuso".

3.3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

A continuación se recoge el esquema genérico de la gestión de materiales, equipos y componentes que se gestionarán durante la Fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus, tanto si se consideran residuos como reutilizables (FIGURA G-1). Junto a los residuos radiactivos, también están contemplados, aunque no son objeto del Plan, los materiales residuales procedentes de zonas convencionales, así como los materiales no impactados.

En los apartados siguientes de desarrolla en detalle la información sobre los residuos radiactivos generados, los tipos y categorías de residuos, las modalidades de gestión, la clasificación de las instalaciones en zonas de residuos, etc.

FIGURA G-1: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA GESTIÓN DE MATERIALES DURANTE LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS



4. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIACTIVOS DE LA INSTALACIÓN

4.1. RESIDUOS GENERADOS: ORIGEN Y TIPO

Como se ha señalado, durante la Fase I del desmantelamiento y cierre de la Planta Quercus deben gestionarse los residuos generados durante la explotación, en la etapa operativa o en la etapa de Cese definitivo de explotación, y también los residuos que se generen como consecuencia de las propias actividades de desmantelamiento descritas de forma resumida en el apartado 1 del presente documento y, en detalle, en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DEL DESMANTELAMIENTO**, que acompaña la presente solicitud. En esta primera Fase se acondicionarán una parte de ellos, quedando otra pendiente para fase(s) posterior(es).

Así pues, en primer lugar, se definen dos grupos de residuos en función de la etapa en la que se han generado o generarán:

a) Materiales residuales generados durante la explotación, etapas de operación y/o de Cese definitivo de explotación.

b) Materiales residuales generados en las operaciones de desmantelamiento de la Fase I.

a) Los **materiales residuales generados durante la explotación, etapas de operación y/o de Cese definitivo de explotación,** son:

a.1) Estériles de proceso:

Son las corrientes de materiales estériles generados como consecuencia de procesos físicos y químicos del tratamiento del mineral y/o del acondicionamiento de efluentes líquidos. Se distinguen tres tipos:

- *Estériles de Lixiviación Estática*: Minerales marginales (fracción granulométrica intermedia [1-10mm]) agotados que se encuentran almacenados en la Era de lixiviación y que serán acondicionados in situ en la Fase I del desmantelamiento.

- *Estériles de Lixiviación Dinámica*: Lodos en forma de pulpas generados por la neutralización de la fracción fina de los minerales tratados en Lixiviación dinámica (*tailings*). Se generaron durante la etapa operativa, entre mediados de 2003 y hasta finales del año 2000. La fase sólida está depositada en el Dique de estériles, cuyo acondicionamiento no está incluido en la Fase I del desmantelamiento. La fase líquida sobrenadante se fue acondicionando para su vertido controlado al río Águeda hasta su total eliminación.

- *Lodos neutralizados generados por el acondicionamiento de los efluentes líquidos*, procedentes del tratamiento de:

  - Aguas de corta.
  - Aguas de limpieza y descontaminación de equipos e instalaciones, purgas de corrientes de proceso, etc.
  - Líquidos sobrenadantes del Dique de estériles, correspondientes a la fracción líquida de los lodos depositados en él en forma de pulpa y de las aguas de lluvia de su cuenca de recepción recogidas en su embalse.
  - Aguas de escorrentía e infiltración recogidas en el emplazamiento compartido de las plantas Quercus y Elefante y Explotaciones Mineras, que se almacenan en el Dique de estériles y en otras estructuras (balsas de gran capacidad) previamente a su tratamiento.

Todos son de naturaleza similar: yesos de cal en forma de pulpas o tortas desecadas[9]. Los lodos en forma de pulpas se han depositado en el Dique de estériles, mientras que los lodos en forma de tortas se han depositado en el Dique desde que comenzaron a generarse y también, a partir del año 2005 y preferentemente, en la Era de lixiviación estática. Los lodos depositados en el Dique de estériles, en forma de pulpas y tortas, serán clausurados en una fase posterior del desmantelamiento. Por su parte, las tortas acumuladas en la Era de lixiviación estática[10] serán gestionadas y acondicionadas junto con los minerales marginales agotados en esta primera fase del desmantelamiento. Igualmente, las tortas acumuladas en el Dique de estériles, en la cola correspondiente al antiguo cauce del arroyo Majuelos, se llevarán a la Era y se gestionarán junto con las tortas allí almacenadas y los minerales agotados en esta primera Fase del desmantelamiento, por lo que se acondicionarán y permanecerán en la misma ubicación, procediéndose a su extendido y aislamiento con una multicapa de protección radiológica y medioambiental, según el proyecto de reconfiguración previsto.

a.2) Residuos sólidos contaminados:

Se consideran materiales contaminados en mayor o menor grado, dependiendo de su naturaleza y la etapa de la que proceden, por haber estado directamente en contacto con material radiactivo o haber sido manipulados o utilizados en el interior de las secciones de proceso.

Se distinguen los siguientes:

[9] Las tortas se obtienen en la segunda etapa de separación sólido-líquido mediante filtros prensa que se introdujeron en las secciones de acondicionamiento de efluentes: a partir del año 2003 en la sección TAC y a partir del año 2009 en la sección TAD, para aumentar el rendimiento del tratamiento de efluentes y reducir el volumen de lodos generado.

[10] El depósito de tortas en la Era de lixiviación estática finalizó el 30.06.19.

- *Equipos, componentes o piezas* (válvulas, tuberías, bombas, etc.), empleados durante el funcionamiento de la Instalación, resultantes de las operaciones de limpieza y mantenimiento (repuestos, fungibles, equipos deteriorados, etc.). Según su estado, su caracterización radiológica y su aplicación, se podrán reutilizar para las actividades remanentes dentro de las instalaciones minero-industriales o en el exterior. En caso de que no se prevea ningún uso posterior, que será la mayor parte, se consideran residuos, dada su obsolescencia, dimensiones, estado, etc., y se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento, una vez acondicionados adecuadamente según los condicionantes de manipulación, traslado, disposición final, protección radiológica, etc. (descontaminación, troceado, achatarramiento, embalaje…).

- *Materiales metálicos procedentes del desmontaje de las secciones de Trituración, Parque de Minerales y Clasificación* (escaleras, entramados metálicos [tramex], pasarelas…) que no se han reutilizado y que están depositados en la Era de lixiviación estática. Todos ellos se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento.

- *Equipos procedentes del desmantelamiento de la planta LOBO-G,* que no se han reutilizado. Todos ellos se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento. Dado su tamaño y sus condiciones radiológicas no es previsible que requieran un acondicionamiento previo (descontaminación, troceado, achatarramiento…).

- *Materiales residuales diversos*, como mangas de los sistemas de captación de polvo, piezas y componentes de equipos y otros objetos potencialmente contaminados que no tienen un uso posterior (trapos, papeles…). Se incluyen, igualmente, los equipos de protección individual utilizados y desechados tras su uso (cubrecalzados, guantes, etc.). Se encuentran almacenados en el área de

Concentrado o en las propias secciones hasta que se proceda a su traslado y disposición final en el Recinto de Confinamiento cuando se acometa la Fase I.

Estos materiales suponen un volumen muy pequeño en relación con el que se generará como consecuencia del desmantelamiento de las instalaciones de Proceso Químico y con el de los estériles de proceso relacionados en el apartado anterior. Se transportarán en embalajes, tipo big-bag o en bidones metálicos según el caso, para facilitar su manipulación.

a.3) Fuentes radiactivas en desuso:

Pueden distinguirse las siguientes:

- *Fuentes radiactivas de equipos de proceso*, como analizadores en cintas y densímetros radiactivos, utilizadas en su día para el control del proceso (control de leyes, medida de densidades…) para los que no se prevé ningún uso futuro. Estas fuentes son de Cs-137, de distinta actividad, que se encuentran alojadas en los equipos correspondientes.

- *Otras fuentes radiactivas*, utilizadas en las instalaciones minero-industriales para el control de la operación minera, la calibración y comprobación de equipos de medidas radiométricas y radiológicas, técnicas analíticas, etc., y que actualmente también están en desuso. Son fuentes de muy baja actividad, de distintos radionucleidos: la mayoría de Cs-137, y otras de Th-230, Uranio, Y-90/Sr-90, Am-141, etc.

Se encuentran almacenadas en recintos controlados, en tanto se realizan los trámites requeridos para su retirada por parte de un gestor autorizado (solicitud del permiso preceptivo al organismo competente y formalización del contrato con ENRESA como

gestor autorizado). Hasta entonces, forman parte del inventario de fuentes radiactivas de la Instalación, aunque con esta consideración y siendo previsible que a la fecha de acometer el desmantelamiento ya hayan sido retiradas; no obstante, se considera procedente incluirlas en el presente documento hasta que ello ocurra y describir cómo será su gestión en cualquier caso. En todo caso, la gestión de las fuentes radiactivas fuera de uso se ajustará a lo establecido en los procedimientos de protección radiológica específicos (procedimientos PR-00-06-21 sobre material nuclear y radiactivo[11]).

b) Los **residuos que se originarán como consecuencia de las operaciones de desmantelamiento propiamente dichas y de otras actividades que se lleven a cabo en la Fase I**[12], son:

b.1) Estériles de proceso:

Lodos neutralizados generados por el acondicionamiento de los efluentes líquidos, procedentes del tratamiento de:

- Aguas de limpieza y descontaminación de equipos e instalaciones, purgas de corrientes de proceso, etc., así como del vaciado de los equipos de proceso que se encuentran llenos de agua para preservar su integridad (depósitos, espesadores, balsas…).

- Aguas de escorrentía e infiltración (aguas superficiales, subsuperficiales y profundas) recogidas en el emplazamiento compartido de las plantas Quercus y

[11] "Gestión de material nuclear y radiactivo (inventario, adquisición, recepción, movimiento, consumo y retirada); "Control de material nuclear y radiactivo (almacenamiento y uso)", "Envío y transporte de materiales radiactivos al exterior".

[12] Como ya se ha señalado, no se incluyen entre estos materiales los efluentes líquidos y las emisiones gaseosas emitidos durante la ejecución del desmantelamiento.

Elefante y Explotaciones Mineras, que se almacenan al Dique y en otras estructuras previamente a su tratamiento.

Son yesos de cal en forma de pulpas o tortas desecadas. Todos ellos se enviarán al Dique de estériles. Estos lodos, junto con los materiales ya almacenados en el Dique de estériles, serán clausurados en una fase posterior del desmantelamiento.

b.2) Residuos sólidos contaminados:

Son materiales contaminados en mayor o menor grado, dependiendo de su naturaleza y de la etapa o actividad de la que proceden, por haber estado directamente en contacto con material radiactivo o haber sido manipulados en el interior de las secciones de proceso. Todos ellos se trasladarán, una vez acondicionados según proceda, y se depositarán en el Recinto de Confinamiento.

Se distinguen los siguientes:

- *Materiales metálicos procedentes del desmontaje de las distintas secciones de la Planta y otras infraestructuras auxiliares.* Según su estado, su caracterización radiológica y su interés, algunos se podrán reutilizar para las actividades remanentes dentro de las instalaciones minero-industriales; concretamente se prevé que una parte importante de los equipos y componentes de la sección TAD se mantengan como repuesto de la sección de acondicionamiento de efluentes TAC, que continuará operativa hasta la Fase III del desmantelamiento y cierre, (filtro-prensa, instalaciones de preparación de lechada de cal, instalación de ácido clorhídrico, instalación de preparación y dosificación de cloruro bárico, bombas, instrumentación...). En caso de que no se prevea ningún uso posterior, que es la mayor parte, se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento junto con el resto de residuos sólidos contaminados.

- *Material eléctrico y electrónico,* procedente de las infraestructuras eléctricas y del sistema de instrumentación y control de las secciones de proceso. Se desmontarán en los descargos previos al desmantelamiento y se enviarán al Recinto de Confinamiento junto con el resto de residuos sólidos contaminados. No obstante, según su estado, su caracterización radiológica y su interés, parte de estos materiales también se podrían reutilizar para las actividades remanentes dentro de las instalaciones minero-industriales o en otras en el exterior, una vez comprobado que satisfacen los criterios de protección radiológica, o bien, en algún caso muy concreto, se podrían gestionar por vía convencional como materiales residuales no impactados.

- *Materiales granulares*: arenas, resinas de intercambio iónico y antracita utilizadas en distintas etapas del proceso para la filtración de soluciones fértiles en Clarificación, aguas madres en Precipitación y aguas de corta en cambio de Ion, o la concentración de las aguas de corta y las soluciones pobres de lixiviación estática mediante intercambio iónico. Se encuentran dentro de sus correspondientes equipos (filtros de las etapas de Clarificación, Precipitación y Cambio de Ion y en las columnas de Cambio de Ion) y así se dispondrán en el Recinto de Confinamiento, sin ningún tipo de manipulación ni embalaje adicional, ya que está previsto depositar estos equipos sin trocear o achatarrar.

- *Materiales plásticos*, procedentes de las láminas de las balsas de proceso, engomados del interior de los equipos de proceso (depósitos, reactores, cajas de bombas...), tuberías, etc. Es previsible que en algunos equipos los engomados no puedan separarse de las piezas soporte y tengan que gestionarse conjuntamente. Los plásticos, láminas, las piezas pequeñas, etc. se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento en embalajes tipo big-bag. Las tuberías, según su tamaño

y dimensiones, se podrán trasladar y depositar directamente, o después de trocearlas en tamaños adecuados, en el Recinto de Confinamiento.

- *Materiales residuales diversos,* tales como equipos de protección individual y herramientas que no van a ser reutilizadas, empleados durante los trabajos de desmantelamiento y que se desechen tras su uso (guantes, cubrecalzados, mascarillas, filtros, trapos, plásticos, papeles, etc.). Estos materiales se recogerán en contenedores adecuados para su traslado y disposición en el Recinto de Confinamiento.

- *Otros*: aunque no están relacionados directamente con la operación de la planta Quercus, se considera procedente señalar que también se depositarán en el Recinto de Confinamiento las planchetas del laboratorio de las instalaciones, que se desechan una vez concluidos los análisis correspondientes (determinaciones radioquímicas y contajes de actividad alfa total y beta total contempladas en los diferentes programas de vigilancia radiológica que se llevan a cabo). Las planchetas usadas se almacenan en bidones metálicos de 220 litros que se encuentran, junto con el resto de bidones de residuos sólidos, en el área de Concentrado. Se trasladarán y depositarán directamente en el Recinto de Confinamiento dentro de los bidones en las que se encuentran actualmente.

b.3) Residuos de demolición de obra civil (edificios, cimentaciones, paramentos, etc.):

Su nivel de contaminación será a nivel superficial, pequeño o nulo, tal y como cabe esperar tras la caracterización radiológica realizada, cuyos resultados se detallan en el **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN, DEL EMPLAZAMIENTO Y DE SU ZONA DE INFLUENCIA**, que acompaña la presente solicitud. En todo caso, antes de proceder al desmantelamiento y, en función de su

destino, se verificará su estado radiológico, para determinar si es necesario realizar tareas de limpieza o descontaminación previas.

Se distinguen:

- *Materiales de construcción* (hormigón, cemento…), para los que no está previsto ningún uso posterior, se depositaran, preferentemente, en el Recinto de Confinamiento o, en caso necesario, también se depositarán en la Era de Lixiviación para facilitar la ejecución de la obras de reconfiguración y mejorar la estabilidad final, o en el Dique de estériles hasta su acondicionamiento final conjuntamente con todos los materiales residuales almacenados en él.

- *Placas de fibrocemento y uralita, utilizadas en la cubierta y tramos superiores de las paredes de la nave de la sección de Cambio de Ion.* Por su naturaleza y por la normativa que le aplica, y teniendo en cuenta que es previsible que puede categorizarse como material no impactado, se prevé su gestión como residuo por vía convencional, con la legislación específica que les aplica. Dicha categorización será conforme al procedimiento específico de protección radiológica sobre la gestión de materiales residuales en la zona de residuos radiactivos.

- *Ferralla,* para la que tampoco está previsto ningún uso posterior por lo que, inicialmente se depositará en el Recinto de Confinamiento. Este material muy probablemente estará limpio, ya que procede de la estructura de acero que forma el esqueleto interior de la obra civil de hormigón armado, para el que no se prevé uso posterior, por lo que está previsto que se transporten y depositen en el Recinto de Confinamiento.

b.4) Suelos contaminados procedentes de los terrenos donde se ubican las secciones a desmantelar o afectados por las actividades, que se retirarán durante la restauración del

emplazamiento. Se depositarán en el Recinto de Confinamiento, en la Era de lixiviación estática o en el Dique de estériles dependiendo de la situación, avance y condicionantes de la obra.

Así pues, teniendo en cuenta su origen y sus características, los residuos y materiales residuales que se gestionarán en la Fase I del desmantelamiento de la planta Quercus se han clasificado en los siguientes tipos que se recopilan en la siguiente Tabla G-1:

TABLA G-1: TIPOS DE RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES A GESTIONAR DURANTE LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO Y CIERRE

TIPO		DESCRIPCIÓN
R1:	**RESIDUOS DE PROCESO**	
R1-1:	**Estériles de Lixiviación Estática**	Minerales agotados de lixiviación estática (minerales marginales: fracción granulométrica intermedia [1-10mm]). Ley: 159 ppm U_3O_8. Existencias (31.12.2019): 1.107.896 t (<> 774.566 m^3).
R1-2.1:	**Lodos de acondicionamiento de efluentes líquidos (Era de Lixiviación estática)**	Tortas neutralizadas (Sulfatos de calcio hidratados: yesos). Ley: ≈ 1.400 ppm U_3O_8. Existencias (31.12.2019): 57.464 t (<>145.636 m^3)
R1-2.2	**Lodos de acondicionamiento de efluentes líquidos (Dique de estériles)**	Tortas neutralizadas (Sulfatos de calcio hidratados: yesos). Ley: ≈ 1.400 ppm U_3O_8. Existencias a movilizar: 29.201 t (<>11.522 m^3)
R2:	**RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADOS:**	
R2-1:	**Materiales metálicos**	Elementos de la Instalación con o sin reutilización posterior: estructuras, escaleras, tramex, etc.
R2-2:	**Equipos, componentes y piezas**	Equipos, componentes y piezas de la Instalación (y de la planta LOBO-G) con o sin reutilización posterior: válvulas, tuberías, bombas, etc.
R2-3:	**Materiales residuales diversos**	Papel, telas y mangas filtrantes, trapos, EPIs, etc.
R2-4:	**Material eléctrico y electrónico**	Componentes de instalaciones eléctricas (cables, transformadores, cuadros eléctricos, etc.) y del sistema de instrumentación para el control de proceso (sondas de nivel, pHmetros, presostatos, etc.).
R2-5:	**Materiales granulares**	Arenas de filtración, resinas de intercambio iónico y antracita.
R2-6:	**Materiales plásticos**	Láminas de balsas, engomados interiores de equipos, tuberías de PVC o PEAD, etc.
R2-7:	**Otros: Planchetas de laboratorio**	Planchetas metálicas utilizadas en el laboratorio de la Instalación para las determinaciones de actividad y radionucleidos de los programas de vigilancia radiológica de las instalaciones minero-industriales.
R3:	**FUENTES RADIACTIVAS EN DESUSO**	
R3-1:	**Fuentes radiactivas de equipos de proceso**	Fuentes de los equipos de control de proceso (analizadores en cintas, densímetros…) fuera de uso: fuentes de Cs-137 de diferentes actividades (1 μCi; 200, 100 o 50 mCi).
R3-2:	**Otras fuentes radiactivas**	Fuentes utilizadas para el control de la operación minera, la calibración y comprobación de equipos de medidas radiométricas y radiológicas, técnicas analíticas, etc. fuera de uso. La mayoría son fuentes de Cs-137, y otras de Th-230, Uranio, etc., todas de muy baja actividad.
R4:	**RESIDUOS DE OBRA CIVIL:**	
R4-1:	**Materiales de construcción**	Escombros de demolición de obra civil de las instalaciones de proceso hidrometalúrgico e instalaciones auxiliares (edificios, cimentaciones, paramentos, etc.): hormigón, cemento, áridos...
R4-2:	**Ferralla**	Estructura de acero interior del hormigón armado de la obra civil demolida de las instalaciones de proceso (edificios, cimentaciones, paramentos, etc.).
R4-3	**Placas de fibrocemento y uralita**	Cubiertas y tramos superiores de las paredes laterales de la nave de la sección de Cambio de Ion.
R5:	**SUELOS CONTAMINADOS**	Suelos naturales de las zonas de implantación de las instalaciones de proceso y su área de influencia impactados por la actividad de la Planta.

Además de estos materiales que se gestionarán mayoritariamente en la Fase I del desmantelamiento y cierre de la planta Quercus, se generarán (o se han generado anteriormente) otros materiales residuales que se gestionarán en fases posteriores. Estos

materiales no son objeto del presente Plan de Gestión de Residuos Radiactivos estrictamente. No obstante, se ha considerado procedente incluir información sobre ellos diferenciándolos de los que se gestionarán en la Fase I. Se recopilan en la Tabla G-2 siguiente:

TABLA G-2: TIPOS DE RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES QUE SE GESTIONARÁN EN FASES POSTERIORES DEL DESMANTELAMIENTO Y CIERRE

TIPO		DESCRIPCIÓN
R1:	**RESIDUOS DE PROCESO**	
R1-3:	**Estériles de Lixiviación Dinámica (Dique de estériles)**	Fracción sólida de las pulpas neutralizadas de minerales agotados de lixiviación dinámica y lavado en contracorriente (minerales ricos: fracción granulométrica fina [< 1 mm]. Sulfatos de calcio hidratados: yesos. Ley: ≈ 42 ppm U_3O_8. Existencias (31.12.2019): 853.242 t (<>730.509 m^3).
R1-2.2:	**Lodos de acondicionamiento de efluentes líquidos (Dique de estériles)**	Fracción sólida de las pulpas y tortas neutralizadas Sulfatos de calcio hidratados: yesos. Ley: ≈ 320 ppm U_3O_8. Existencias (31.12.2019): ≈ 30.930 t Ley: ≈ 1.400 ppm U_3O_8. Existencias (31.12.2019): ≈ 33.037 t
		Pulpas o tortas neutralizadas generadas durante las Fases I y II (Sulfatos de calcio hidratados: yesos).
R2:	**RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADOS:**	
R2-1:	**Materiales metálicos**	Elementos de la Instalación con o sin reutilización posterior: estructuras, escaleras, tramex, etc.
R2-2:	**Equipos, componentes y piezas**	Equipos, componentes y piezas de la Instalación con o sin reutilización posterior: bombas, depósitos, agitadores, etc.
R2-3:	**Materiales residuales diversos**	Papel, telas filtrantes, trapos, EPIs, etc.
R2-4:	**Material eléctrico y electrónico**	Componentes de instalaciones eléctricas (cables, transformadores, cuadros eléctricos, etc.) y del sistema de instrumentación para el control de procesos (sondas de nivel, pHmetros, presostatos, etc.) con o sin reutilización posterior.
R2-6:	**Materiales plásticos**	Láminas de balsas, engomados interiores de equipos, tuberías de PVC o PEAD, etc.
R2-7:	**Otros: Planchetas de laboratorio**	Planchetas metálicas utilizadas en el laboratorio de la Instalación para las determinaciones de actividad y radionucleidos de los programas de vigilancia radiológica de las instalaciones minero-industriales.
R3	**FUENTES RADIACTIVAS EN DESUSO**	
R3-1	**Fuentes radiactivas de equipos de proceso**	Fuentes de los densímetros para el control de proceso de la sección TAC: fuentes de Cs-137 (100 mCi).
R3-2	**Otras Fuentes radiactivas**	Fuentes utilizadas para la calibración y comprobación de equipos de medidas radiométricas y radiológicas, técnicas analíticas, etc. que queden fuera de uso.
R4	**RESIDUOS DE OBRA CIVIL**	
R4-1	**Materiales de construcción**	Escombros de demolición de obra civil de las instalaciones de la sección TAC (edificios, cimentaciones, etc.). Incluyen el hormigón, cemento, áridos…
R4-2	**Ferralla**	Estructura de acero interior de la obra civil demolida de las instalaciones de la sección TAC (edificios, cimentaciones, paramentos, etc.).
R5	**SUELOS CONTAMINADOS**	Suelos naturales de las zonas de implantación de las instalaciones TAC y otras estructuras y su área de influencia impactados por las actividades de gestión de aguas.

La gestión de los materiales recopilados en la Tabla G-2 se determinará en su momento, una vez se concreten la siguientes Fases del desmantelamiento y las actuaciones a ejecutar en cada caso.

4.2. CARACTERIZACIÓN RADIOLÓGICA DE LOS RESIDUOS

La sustancia radiactiva presente en los materiales que se manipulan, o se manipulaban, en la Instalación es fundamentalmente Uranio natural, constituido por una mezcla de U-238 (99,284 %) y U-235 (0,711 %) y U-234 (0,005 %)[13].

El U-238 y el U-235 son los radionucleidos progenitores de sendas series radiactivas naturales, mientras que el U-234 es un producto de desintegración de la serie del U-238.

Suponiendo las dos series en equilibrio, la contribución de la serie del U-235 a la actividad específica del mineral es del orden del 5 %, mientras que la serie del U-238 contribuye con el 95 %.

Dentro de la serie del U-238 (Tabla G-3 siguiente) predominan los emisores alfa (U-238, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Po-214 y Po-210), frente a los emisores beta-gamma (Th-234, Pa-234, Pb-214, Bi-214, Pb-210 y Bi-210). Así los elementos más relevantes de la serie de desintegración son los emisores alfa de vida larga, como el Uranio, el Th-230 y el Ra-226. Por sus particularidades, también es relevante el Radón (Rn-222), descendiente directo del Ra-226, que, por su naturaleza gaseosa, se dispersa fácilmente en la atmósfera y, además, genera un grupo de descendientes con periodos de semidesintegración muy pequeños (descendientes de vida corta del Radón). Entre los emisores beta-gamma, destacan el Bismuto-114, por la intensidad de sus emisiones, y el Plomo-210, por su mayor periodo de semidesintegración.

[13] Porcentajes en peso.

El U-238, como progenitor de su serie radiactiva natural, se encuentra asociado a sus descendientes en el mineral que se procesaba en la Planta durante la etapa productiva. A lo largo del proceso de tratamiento del mineral para producir concentrados, el contenido y proporción del Uranio y sus descendientes se modificaba por su diferente comportamiento químico, alterando el equilibrio inicial de los radionucleidos de la serie en el mineral, de manera que el Uranio contenido en el mineral pasaba mayoritariamente al producto final (en función del rendimiento de la lixiviación), mientras que la mayor parte del Th-230, Ra-226 y Pb-210 quedaba retenido en los estériles (fracciones estériles de lixiviación), estando presentes en los efluentes líquidos del proceso con distinta concentración.

TABLA G-3: SERIE DE DESINTEGRACIÓN RADIACTIVA DEL U-238

SERIE DEL URANIO					
ELEMENTO	**SÍMBOLO**	**PERÍODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN**	**ENERGÍA DE LA RADIACIÓN (MeV)**		
			Alfa	**Beta**	**Gamma**
Uranio	$_{92}U^{238}$(UI)	4,51x10^{9} año	4,23	-	0,05
Torio	$_{90}Th^{234}$(UX_1)	24,1 días	-	0,19	0,03-0,09
Protactinio	$_{91}Pa^{234}$(UX_2)	1,18 min	-	2,31	0,23-1,8
Uranio	$_{92}U^{234}$(UII)	2,48x10^{5} años	4,76	-	0,5-0,12
Torio (Ionio)	$_{90}Th^{230}$(Io)	7,6x10^{4} años	4,69	-	0,07-0,25
Radio	$_{88}Ra^{226}$	1,620 años	4,78	-	0,19
Radón	$_{86}Rn^{222}$(Em)	3,82 días	5,49	-	0,51
Polonio	$_{84}Po^{218}$(RaA)	3,05 min	6,00	-	-
Astato	$_{85}At^{218}$	1,3 s	6,69	-	-
Plomo	$_{82}Pb^{214}$(RaB)	26,8 min	-	0,65	0,05-0,35
Bismuto	$_{83}Bi^{214}$(RaC)	19,7 min	5,50	0,40-3,2	0,061-2,43
Polonio	$_{84}Po^{214}$(RaC')	1,5x10^{-4} s	7,68	-	-
Talio	$_{81}Tl^{210}$(RaC'')	1,30 min	-	1,99	0,10-2,43
Plomo	$_{82}Pb^{210}$(RaD)	22 años	-	0,02	0,045
Bismuto	$_{83}Bi^{210}$(RaE)	5,0 días	4,7	1,16	-
Polonio	$_{84}Po^{210}$(RaF)	138,4 días	5,30	-	0,80
Talio	$_{81}Tl^{206}$	4,3 min	-	1,57	-
Plomo	$_{82}Pb^{206}$(RaC)	Estable			

En las etapas de lixiviación estática y lixiviación dinámica se rompía el equilibrio de actividades entre los miembros de la serie radiactiva por la acción de los reactivos, que atacaban de forma selectiva al mineral solubilizando principalmente el Uranio.

En las etapas posteriores y, especialmente, en las etapas finales se llevaba a cabo la concentración y purificación del Uranio para la obtención del producto final (concentrado de Uranio), que estaba constituido prácticamente sólo por los isótopos de Uranio que se habían beneficiado selectivamente en el tratamiento. Así, en estas etapas la concentración de Uranio natural era muy elevada, del orden del 80 %, frente a la ley media de 600 ppm (0,06 %) del mineral de entrada (520 ppm de U_3O_8 para el mineral marginal enviado a lixiviación estática y entre 2.500 y 3.500 ppm U_3O_8 para el mineral rico enviado a lixiviación dinámica) y despreciable el contenido de sus descendientes en el concentrado fresco. Una vez obtenido, a medida que el concentrado envejecía, aparecían los descendientes hasta alcanzar el equilibrio secular.

Así pues, durante la fase operativa, los estériles del proceso, contenían la mayor parte de los radionucleidos distintos del Uranio, que precipitaban con la lechada de cal en el acondicionamiento de los estériles y de los efluentes líquidos, estando presentes en los lodos neutralizados y en los efluentes líquidos, en concentraciones dependientes de su comportamiento químico. Por su parte, las aguas de corta tenían también contenidos variables de Uranio debido a la lixiviación natural del mineral del yacimiento al entrar en contacto con las aguas de lluvia. Los efluentes estériles del proceso de tratamiento de las mismas, una vez recuperado el Uranio, eran acondicionados mediante lechada de cal. En los lodos formados precipitaba, entre otros elementos pesados, el Radio-226 presente en las aguas de corta, si bien sus concentraciones en estas aguas eran muy inferiores a las del Uranio, dada su baja solubilidad.

Por otra parte, desde la finalización de la producción, también el Uranio contenido en las aguas de corta y en las aguas de escorrentía e infiltración precipita, junto con los restantes

radionucleidos que lo pueden acompañar, y está presente en los lodos neutralizados (pulpas o tortas). Las concentraciones en estos materiales son bajas, dada la dosificación de cal en el tratamiento (del orden de 6-7 kg cal/m^3 agua a tratar).

Así pues, los materiales residuales están contaminados por Uranio natural y, en mayor o menor medida, por algunos de sus descendientes. Particularmente importante es el Radio-226, que se encuentra a menudo impregnando los engomados que protegen el interior de los equipos de proceso para preservar las partes metálicas de los mismos.

Por ello, los radionucleidos más importantes a considerar son los isótopos de Uranio presentes en el Uranio natural y, principalmente, el Uranio-238 (como isótopo mayoritario del Uranio natural y padre de su serie radiactiva) y su hijo el Uranio-234, que contribuyen con el 97,8 % a la actividad del Uranio natural; junto con el Radio-226, por ser el radionucleido más crítico vía agua y como precursor directo del gas Radón.

En cuanto a sus características químicas, el Uranio se encuentra formando diferentes compuestos, dependiendo del material de que se trate (mineral agotado, lodos…) y/o de la etapa del proceso (lixiviación, precipitación, etc.): óxidos insolubles en el mineral, óxidos solubles en el concentrados, compuestos de ion uranilo (sulfatos, diuranato amónico…), etc.

El **DOCUMENTO A.1) ESTUDIO DESCRIPTIVO DEL ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN,** del emplazamiento y de su zona de influencia, que acompaña la presente solicitud contiene información detallada de la caracterización radiológica de las instalaciones, equipos, elementos de obra civil, etc. derivada de los programas de vigilancia en curso y de campañas específicas realizadas para la presentación de la solicitud de autorización del desmantelamiento y cierre.

4.2.1 FUENTES RADIACTIVAS EN DESUSO

Como se ha señalado, en la fase de producción y de Cese definitivo se emplearon diferentes fuentes radiactivas, tanto para el control de las actividades de exploración y explotación minera y del proceso mineralúrgico como de las actividades ligadas a los programas de vigilancia radiológica. Se trata, pues, de fuentes de control de parámetros del proceso (leyes, densidades…) o de fuentes de verificación y comprobación de los equipos empleados en las medidas de radiactividad (radiométricas o radiológicas) y en las técnicas analíticas desarrolladas en el laboratorio de las instalaciones. Estas fuentes han dejado de utilizarse, porque sus equipos ya no están operativos por diferentes motivos: fin de la actividad asociada o de la producción, avería u obsolescencia de los equipos, etc. Muchas de ellas, por tanto, no están ligadas directamente a la Planta Quercus, pero históricamente se han integrado en el Inventario de fuentes radiactivas de la Planta Quercus.

Son fuentes encapsuladas. Excepto las fuentes de los densímetros radiactivos, todas son de muy baja actividad y, en todo caso, de categoría inferior a 5[14]. Asimismo, la gran mayoría son fuentes de Cs-137, aunque también hay algunas de Th-230, Co-60, Cd-109, Am-241, Uranio natural, etc. están depositadas en un local habilitado para ello, próximo al laboratorio de las instalaciones, y en la sección de Secado.

4.3. MODALIDADES DE GESTIÓN

De acuerdo con la Guía de Seguridad 9.3: "Contenido y criterios para la elaboración de los planes de gestión de residuos radiactivos de la instalaciones nucleares", *la modalidad de gestión de residuos es el conjunto de actuaciones administrativas o tecnológicas que convierten un material residual con contenido radiactivo originado en una instalación en uno o varios productos o residuos finales*. Las posibles modalidades de gestión, también según la Guía, se clasifican en los siguientes niveles:

[14] Guía de Seguridad del IAEA nº RS-G-1.9*, sobre la clasificación de fuentes radiactivas.*

- **Nivel 0**: Residuos radiactivos para los que estén previstas actuaciones de valorización o reciclaje dentro de los procesos de la propia instalación.

- **Nivel 1**: En este nivel de gestión se encuentran los residuos radiactivos para los que estén previstas actuaciones que permitan valorizarlos o reciclarlos fuera de los procesos de la instalación, mediante una actividad autorizada.

  En este nivel, se considera también la gestión convencional de aquellos materiales residuales que se clasifiquen como no impactados y que se gestionen por vías convencionales, según lo establecido en la instrucción IS-31, de 26 de julio de 2011, del CSN *sobre criterios para el control radiológico de los materiales generados en las instalaciones nucleares*, en lo que sea de aplicación a la Planta Quercus.

- **Nivel 2**: En este nivel de gestión se encuentran los residuos radiactivos para los que se dispone de documentos y acuerdos con un gestor autorizado que avalen su aceptación en una instalación de almacenamiento definitivo.

- **Nivel 3**: En este nivel de gestión se encuentran los residuos radiactivos que no disponen de una vía de gestión implantada y que están a la espera de la definición y aplicación de actuaciones para su gestión posterior.

4.3.1. SELECCIÓN DE LAS MODALIDADES DE GESTIÓN PREVISTAS

Las alternativas de gestión descritas en el apartado anterior tienen una aplicabilidad limitada en el caso de la Planta Quercus.

Dadas las características singulares de las fábricas de concentrados de Uranio, de las propiedades de los radionucleidos presentes (origen natural, emisores alfa de largos periodos de semidesintegración, bajas concentraciones…) y de los volúmenes y naturaleza de los

residuos de proceso producidos, la totalidad de estos residuos y la mayor parte de los materiales residuales con contenido radiactivo generados afectados por el desmantelamiento de estas instalaciones se gestionan en el propio emplazamiento, sin haberse definido en la citada Guía de Seguridad 9.3 un nivel general que se corresponda con este tipo de alternativa, ni tampoco uno específico que tenga en cuenta las particularidades de la gestión de los materiales residuales de esta clase de instalaciones.

Así pues, únicamente en algún caso concreto los residuos o los materiales residuales con contenido radiactivo se gestionan mediante alguna de las modalidades mencionadas anteriormente:

- **Nivel 0**, para reutilización dentro de la propia Instalación: equipos, componentes y piezas (bombas, válvulas, etc.), material eléctrico y electrónico (cables, cuadros eléctricos, etc.)

- **Nivel 1**, para reutilización fuera de la instalación (equipos, componentes y piezas; material eléctrico y electrónico) y, en su caso, para la gestión por vías convencionales de los materiales clasificados como no impactados.

- **Nivel 2**, para retirada por un gestor autorizado que conlleve su aceptación en una instalación de almacenamiento definitivo. Se incluyen aquí.

    - Los residuos y los materiales residuales gestionados in situ por parte del Titular de la Planta Quercus, considerando que en sus autorizaciones preceptivas se acepta esta gestión.

    - Las fuentes radiactivas en desuso, tanto de los equipos de proceso como de los equipos y/o instrumentación de medidas radiológicas o radiométricas y de técnicas analíticas.

Aunque a la fecha no se han realizado los trámites correspondientes (autorización de transferencia a gestor autorizado y contrato con el gestor), es previsible que a la fecha en que se acometa el desmantelamiento ya hayan sido retiradas por el gestor autorizado conforme a la autorización preceptiva obtenida.

Por tanto, la mayor parte de los materiales residuales con contenido radiactivo afectados por el desmantelamiento de la Planta Quercus se gestionan en el propio emplazamiento, optándose por su acondicionamiento y/o disposición en alguna de las siguientes estructuras:

- Acondicionamiento "in situ" para almacenamiento definitivo en la Era de Lixiviación Estática.

- Disposición en un Recinto de Confinamiento para almacenamiento definitivo, diseñado con los criterios de seguridad adecuados para su estabilidad y estanqueidad a largo plazo y que quedará integrado en el conjunto de la Era reconfigurada y cubierto, junto con la Era, con una multicapa de protección radiológica y medioambiental.

- Disposición en el Dique de estériles para su almacenamiento definitivo (con un acondicionamiento previo a realizar en una Fase de desmantelamiento posterior).

Según esto, la(s) modalidad(es) de gestión aplicada(s) a cada uno de los residuos o materiales residuales implicados en la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus, que se han descrito en el apartado 4.1, se indica(n) en la Tabla G.4 siguiente:

TABLA G-4: MODALIDADES DE GESTIÓN Y NIVELES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES DE LA FASE I DEL DESMANTELAMIENTO Y CIERRE

TIPO DE RESIDUOS		ALTERNATIVAS DE GESTIÓN / NIVELES DE GESTIÓN
R1-1	**Estériles de lixiviación estática**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo "in situ" dentro del emplazamiento (Era de lixiviación estática).
R1-2	**Lodos de acondicionamiento de efluentes líquidos**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo "in situ" dentro del emplazamiento (Era de lixiviación estática y Dique de estériles).
R1-3	**Estériles de lixiviación dinámica**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo "in situ" dentro del emplazamiento (Dique de estériles).
R2-1	**Materiales metálicos**	• Nivel 0: Reutilización en la Instalación. • Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-2	**Equipos, componentes y piezas**	• Nivel 0: Reutilización en la Instalación. • Nivel 1: Reutilización fuera de la Instalación. • Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-3	**Materiales residuales diversos**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-4:	**Material eléctrico y electrónico**	• Nivel 0: Reutilización en la Instalación. • Nivel 1: Reutilización fuera de la instalación. • Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-5:	**Materiales granulares**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-6:	**Materiales plásticos**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R2-7:	**Otros**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R3	**Fuentes radiactivas en desuso**	• Nivel 2: Retirada por un gestor autorizado (previsiblemente ENRESA, previo contrato) que conllevará su almacenamiento definitivo.
R4-1	**Materiales de construcción**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Era de lixiviación estática, Recinto de Confinamiento y/o Dique de estériles [acondicionamiento posterior]).
R4-2	**Ferralla**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento).
R4-3	**Placas de fibrocemento y uralita**	• Nivel 1: Gestión por vías convencionales, para material clasificado como no impactado. • Nivel 2: Almacenamiento definitivo dentro del emplazamiento (Recinto de Confinamiento) en caso de estar impactado.
R5	**Suelos contaminados**	• Nivel 2: Almacenamiento definitivo en dentro del emplazamiento (Era de lixiviación, Recinto de confinamiento y/o Dique de estériles [acondicionamiento posterior]).

Estas alternativas de gestión de los materiales residuales generados en el desmantelamiento de la Planta Quercus se han seleccionado teniendo en cuenta numerosos aspectos relativos a los

propios materiales, al emplazamiento, a la protección radiológica y medioambiental, etc. y tomando como referencia la gestión recomendada por los organismos internacionales para este tipo de residuos y que es la práctica habitual en este tipo de instalaciones.

4.4. FICHAS DE MATERIALES RESIDUALES

De acuerdo con la Guía de Seguridad 9.3, la información de cada tipo o categoría de residuos con contenido radiactivo que se generarán o gestionarán durante la Fase I del desmantelamiento de la Planta Quercus se debe presentar, preferentemente, en fichas en las que se incluyan datos relativos a:

- Proceso de origen
- Lugar de origen
- Características físicas y químicas (estado físico, principales componentes químicos, pH, densidad, etc.)
- Características radiológicas (actividad isotópica, composición isotópica…)
- Volumen anual medio que se genera y previsiones o inventario.
- Modalidades de gestión implantadas

Así, se ha elaborado una Ficha para cada uno de los tipos de residuos y materiales residuales de la Tabla G-2, que se adjuntan en el **Anexo G.I** de este documento. Las fichas se revisarán para actualizar la información contenida por cambios en el inventario, en las modalidades de gestión a aplicar, los datos de caracterización, documentos de aplicación, etc., según proceda, ya que algunos datos se deberán evaluar, modificar o completar en las primeras etapas de los trabajos, una vez concedida la autorización de desmantelamiento y conforme al avance de las actividades de desmantelamiento, como es el caso de los volúmenes que se generarán de ciertos materiales (plásticos, material eléctrico y electrónico, planchetas de laboratorio, ferralla , etc.), difíciles de estimar a priori, pero que, de cualquier forma, serán poco relevantes frente al

volumen del resto de materiales residuales gestionados en el desmantelamiento (minerales agotados de lixiviación estática y lodos del acondicionamientos de efluentes, principalmente).

4.5. PROCESOS DE LA GESTIÓN DE LOS TIPOS DE RESIDUOS

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el proceso de gestión de cada tipo de residuo o material residual está determinado por su origen, su contenido radiactivo, sus características fisicoquímicas, etc., que motivan la(s) modalidad(es) de gestión adoptada(s). Siguiendo las recomendaciones de la citada Guía de Seguridad 9.3, el proceso completo de la gestión de los distintos tipos de residuos radiactivos implicados en la Fase I del desmantelamiento y cierre se recogerá en forma de esquemas como parte de la documentación del control de los materiales residuales que se realizará durante la ejecución de los trabajos de desmantelamiento, en los que se indicará el origen del residuo (materia, operación, instalación, modo operativo…) y los procesos implicados en la gestión (almacenamiento, acondicionamiento, etc.).

El movimiento de los materiales residuales entre la zona origen y su depósito en la zona o estructura de destino se realizará con un control adecuado (físico, administrativo…) y de acuerdo a los Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos, relativos al control radiológico, clasificación de zonas de residuos y otras actividades asociadas a la gestión de los residuos y los materiales residuales, en particular las actividades que se definan para garantizar la trazabilidad de los materiales hasta su gestión en las estructuras finales de almacenamiento, incluyendo su ubicación dentro de las mismas.

5. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN ZONAS DE RESIDUOS

De acuerdo con lo establecido en la Guía de Seguridad 9.3, la clasificación en zonas de residuos consiste en dividir las instalaciones en dos tipos de zonas[15]:

[15] No se contempla la activación de materiales, ya que no es posible este supuesto en esta Instalación.

- **Zonas de Residuos Radiactivos y materiales residuales (ZRR)**, dentro de las cuales los residuos o materiales generados pueden encontrarse contaminados.

- **Zonas de Residuos Convencionales (ZRC)**, dentro de las cuales los residuos generados no son susceptibles de encontrarse contaminados. Los residuos procedentes de estas zonas se denominan Residuos Convencionales.

5.1. ESTABLECIMIENTO DE ZONAS DE RESIDUOS

Para establecer la clasificación de las instalaciones afectadas por la Fase I del desmantelamiento y cierre en *zonas de residuos* se tiene en cuenta, principalmente, la posibilidad real o potencial de que los equipos y materiales asociados a dichas instalaciones estén contaminados, en función de:

- La actividad desarrollada en cada una de ellas,
- La presencia o manipulación de sustancias radiactivas,
- La ocurrencia de incidentes de funcionamiento, y
- Los resultados de la vigilancia y controles radiológicos realizados periódicamente o en campañas específicas de caracterización.

Asimismo, se tiene en consideración que los trabajos de desmontaje, desmantelamiento, etc., pueden suponer un incremento del riesgo de contaminación por la dispersión de contaminantes presentes en el interior de equipos que, en la situación actual, no se puede medir y cuantificar. En todo caso, la clasificación en zonas de residuos, aunque no tiene una correspondencia unívoca con la clasificación de zonas con criterios de protección radiológica, será coherente con ella, en particular en lo que se refiere a los riesgos de dispersión de las sustancias radiactivas.

Así, el criterio básico para la clasificación de las instalaciones afectadas por la Fase I del desmantelamiento y cierre en zonas de residuos se determina en función de la contaminación superficial desprendible esperable y se indica a continuación (Tabla G-5):

TABLA G-5: CRITERIO BÁSICO DE CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES EN ZONAS DE RESIDUOS y CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA PREVISIBLE

TIPO DE ZONA	TIPO DE RESIDUOS	CRITERIO BÁSICO DE CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE ZONAS
		CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL α DESPRENDIBLE (Bq/cm^2) [*]	
ZRC	CONVENCIONALES	$\leq$ 0,4	Zona de libre acceso o Zona vigilada
ZRR	RADIACTIVOS (POTENCIALMENTE CONTAMINADOS)	> 0,4	Zona Controlada con riesgo de contaminación

[*] Se aplica el límite de emisores alfa de baja toxicidad que corresponde al Uranio natural, ya que es el componente mayoritario presente.

Las **ZRC** se corresponden, pues, con las instalaciones consideradas *convencionales* que, como se ha recogido en el apartado 3, son, en general, todas aquellas que están fuera de las secciones de proceso y en las que no se ha manipulado ni ha habido contacto con sustancias radiactivas, tales como:

- Almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso (ácido sulfúrico, amoniaco, manganesa, ácido clorhídrico, floculantes, etc.).
- Almacenamiento de combustibles (propano o gasoil).
- Depósito de queroseno de la sección de Extracción con disolventes (depósito enterrado).
- Instalaciones de aire comprimido.
- Subestaciones eléctricas.
- Instalaciones contraincendios exteriores a las secciones de proceso (caseta de bombas, balsa y depósito de agua del sistema de extinción de agua a presión

de la Parcela de Proceso; caseta de espumógeno de la sección de Extracción con disolventes [Caseta S.P.C.I.]; hidrantes…).

- Instalaciones de suministro de agua de río y calderas de vapor.
- Instalaciones de preparación de lechada de cal.
- Nave taller.
- Etc.

Las **ZRC** se encuentran principalmente en la Parcela de Proceso, si bien hay alguna en las proximidades de la zona de implantación de la Era de Lixiviación estática (por ejemplo, el almacenamiento del ácido sulfúrico utilizado en su día para la lixiviación estática). No obstante, debe señalarse que, aunque todas se identifican como "Zonas de Residuos", sólo algunas de ellas se van a desmantelar por no ser necesarias en el futuro. Otras se mantendrán sin cambios, como subestaciones eléctricas, algunas instalaciones contraincendios, etc., para dar cobertura a las actividades remanentes. También se reutilizarán equipos y componentes como repuesto de las instalaciones que se mantendrán operativas (equipos e infraestructuras de la sección TAD para emplear en la sección TAC, por ejemplo).

Por su parte, las **ZRR** se corresponden con las secciones y zonas de proceso en las que los equipos, elementos de obra civil, estructuras, etc. están o pueden estar potencialmente contaminados, al haber estado en contacto directo con las corrientes de proceso con contenidos radiactivos o por la manipulación y/o la presencia de sustancias radiactivas en su entorno. Los residuos o materiales generados pueden estar, por tanto, contaminados en mayor o menor grado. Estos residuos pueden ser impactados y no impactados, de tal manera que los materiales residuales no impactados se podrán gestionar por vía convencional, si bien, previamente a la salida de cualquier material residual de las ZRR para su gestión convencional, se deberá garantizar que se trata de un material residual no impactado, para lo que se aplicará el correspondiente procedimiento de protección radiológica.

Como áreas de acopio provisional, para los residuos radiactivos se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado, así como áreas localizadas en las propias ZRR donde se generan (sección que esté en proceso de desmantelamiento o sobre la superficie despejada de las secciones anexas ya desmanteladas). Para residuos y equipos fuera de control regulador, procedentes de la zona ZRC, o para los considerados como no impactados, el almacenamiento temporal se realizará en la explanada exterior existente en la nave Taller. Las áreas de acopio provisional se presentan en el PLANO A.2-5: "Áreas de acopio provisional", que se integra en EL **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DEL DESMANTELAMIENTO**.

Así, las **ZRR** son:

- Era de Lixiviación estática:
    - Era.
    - Zona de balsas de riego.
    - Zona de balsas de recogida de soluciones fértiles.
- Secciones de la zona de Proceso Químico
    - Lixiviación Dinámica
    - Lavado en Contracorriente
    - Neutralización
    - TAD
    - Caustificación
- Sección de Clarificación
- Sección de Extracción con disolventes (Extracción-Reextracción)
- Secciones de concentrado
    - Precipitación
    - Secado
    - Envasado
- Sección de Cambio de Ion
- Antiguo Almacén de concentrados.

- Zona de acopio y almacenamiento temporal de los materiales que se vayan generando en el desmantelamiento de las instalaciones de la sección de Cambio de Ion en la zona del TAC.

Cabe señalar que aunque el antiguo Almacén de concentrados se encuentra actualmente vacío y su caracterización radiológica indica la ausencia de contaminación, se ha incluido entre las ZRR dada la posibilidad de que se depositen en él, provisionalmente, los materiales residuales generados en el desmantelamiento de las instalaciones de la Parcela de Proceso que no se trasladen directamente al Recinto de Confinamiento. Asimismo, se podrán depositar en él los equipos y materiales procedentes de dichas zonas que puedan ser reutilizados en la Instalación.

Igualmente, la ZRR de la zona del TAC es la zona en la que se cargan las tortas neutralizadas del filtro-prensa que salen del acondicionamiento de efluentes y que, durante el desmantelamiento, se utilizará ocasionalmente para la gestión de los materiales residuales de Cambio de Ion.

Cabe destacar que las zonas ZRC y ZRR se distinguen físicamente de forma clara, ya que las que se consideran convencionales están, aunque próximas, separadas de las de proceso en las que, por la presencia y manipulación de corrientes con contenidos radiactivos, los residuos o materiales presentes o generados pueden estar contaminados en mayor o menor grado.

En los Planos G-1, G-2 y G-3 se muestra la clasificación de las instalaciones de la Parcela de Proceso, la zona de la Era de Lixiviación estática y la sección TAC afectadas por el desmantelamiento (Fase I) en zonas de residuos convencionales y radiactivos (**ZRC** y **ZRR**), respectivamente.

No obstante debe tenerse en cuenta que, por el tipo de instalaciones que son las secciones de proceso de la Planta Quercus, la Era de Lixiviación estática o la sección de Cambio de Ion y sus características constructivas (dimensiones, implantación, etc.), las posibilidades de

confinamiento de las materias radiactivas presentes en cada zona, así como de señalización, son limitadas en algunos casos. De todos modos, siempre que sea viable, las zonas de residuos estarán acotadas físicamente y siempre señalizadas con carteles que identifiquen el tipo de zona.

5.2. CONTROL DE LOS MATERIALES RESIDUALES

Para optimizar la gestión de los materiales y el control de la contaminación, los trabajos preparatorios y los propios del desmantelamiento deben secuenciarse de forma que se evite en lo posible el contacto de elementos convencionales con elementos contaminados, así como el incremento de contaminación de los equipos potencialmente reutilizables.

Los materiales residuales generados en las instalaciones clasificadas como convencionales (**ZRC**) se consideran "residuos convencionales" y como tales se podrán gestionar, sin necesidad de ningún tipo de autorización radiológica previa, ya que no están contaminados. Así pues, estos residuos se generan y se gestionan en las zonas anteriormente mencionadas. También se incluye la zona en la que se almacenarán provisionalmente antes de su salida al exterior (explanada exterior de la nave Taller). Así pues, los materiales residuales de estas secciones, incluidos los excedentes de reactivos (si existieran), de acuerdo a su clasificación como residuos convencionales y a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se trasladarán fuera de la Instalación para su gestión por vías convencionales y sin restricción radiológica alguna, por un gestor autorizado según cada caso.

Siguiendo la secuencia prevista en el procedimiento general de desmantelamiento, en una primera etapa se desmontarán las instalaciones convencionales, de manera que se evite una potencial transferencia de contaminación procedente de instalaciones próximas a los equipos y los materiales residuales convencionales generados. Además, previamente a su salida de sus zonas/instalaciones origen, se comprobará su estado radiológico y la ausencia de contaminación mediante equipos portátiles. Igualmente, se hará un control radiológico de las

herramientas, maquinaria, etc. a utilizar antes de la entrada en las **ZRC** para asegurar que no están contaminadas.

Tras comprobar la condición radiológica de los equipos y materiales residuales (verificación de la ausencia de contaminación y también comprobación del nivel de radiación), se enviarán al exterior o, en caso de ser necesario, se almacenarán temporalmente en la explanada exterior existente en la nave Taller antes de su salida, realizándose, en cualquier caso, un seguimiento de su traslado.

Por otra parte, como se ha señalado, en el desmantelamiento de las zonas **ZRR** se generan residuos o materiales que pueden estar contaminados en mayor o menor grado, dependiendo de la etapa de proceso, de la concentración de radionucleidos de las corrientes de proceso, de la geometría de los equipos, del contacto con las sustancias radiactivas, de la naturaleza (metálica, plástica, etc.) y del estado de los materiales, etc. Además de los residuos o materiales que se desechen, también se pueden generar equipos, estructuras, etc. que tengan un uso posterior y que, por lo tanto, no serán considerados como residuos.

Se elaborará una lista de los equipos, u otros elementos, que se consideren potencialmente reutilizables por su estado inicial, función, etc., para tenerlos identificados previamente y, así, planificar los trabajos de desmontaje. Para evitar que los materiales reutilizables sean dañados durante el desmantelamiento, se desmontarán en primer lugar y se procederá a caracterizarlos radiológicamente para determinar el grado de contaminación y la necesidad de descontaminarlos antes de depositarlos en el antiguo Almacén de concentrados, en el espacio que se habilite para ello.

Así, los elementos potencialmente reutilizables (como, por ejemplo, equipos y componentes de las instalaciones de $Na_2 CO_3$ que se empleaba para la regeneración de la solución orgánica de la sección de Extracción con disolventes) se acopiarán separados físicamente de los residuos radiactivos, a la espera de su uso definitivo una vez comprobado que se cumplen los límites

para su reutilización, de manera que se ubiquen en una zona que esté claramente diferenciada de la de residuos y adecuadamente señalizada. Desde allí se enviarán al exterior, o a su punto de destino en el interior de las instalaciones, según el caso.

Los equipos potencialmente reutilizables deben presentar unos niveles de contaminación superficial inferiores a los límites correspondientes establecidos para su reutilización directa, dentro o fuera de las instalaciones, con o sin restricciones, según proceda, de acuerdo con el Manual de Protección Radiológica y las Instrucciones Técnicas del Consejo de Seguridad Nuclear. En principio, no se tiene prevista la reutilización de la mayoría de estos equipos, salvo algunas excepciones muy concretas, como es el caso, ya mencionado, de equipos de la sección TAD para repuestos de los equipos de la sección TAC que continuará operativa. Si superan dichos límites, se considerarán materiales contaminados y será preciso descontaminarlos hasta valores inferiores a los mismos, si se consideraran de interés. Si no fuera este caso, o no alcanzasen el nivel de descontaminación requerido, se considerarán residuos radiactivos y se gestionarán como tales trasladándolos al Recinto de Confinamiento.

También se planificarán los trabajos para identificar los residuos radiactivos que, a priori, se consideren como no impactados para proceder a su categorización, aplicando el procedimiento específico de protección radiológica, realizando su control radiológico, desmontaje, retirada, etc. según proceda, para su gestión por vías convencionales.

Finalmente, se desmontarán los equipos, estructuras, etc. de las **ZRR** para los que no se prevé ningún uso y que se gestionarán como residuos radiactivos. Así se enviarán al Recinto de Confinamiento, bien directamente bien tras un almacenamiento temporal en la zona habilitada para ellos en el antiguo Almacén de concentrados. Los materiales de pequeño tamaño se depositarán en recipientes contenedores (sacos de obra, cubetos, big-bag, bidones…). Los materiales que presenten un nivel elevado de contaminación desprendible podrán ser cubiertos por material de embalaje en su lugar de origen, antes de trasladarlos, para evitar la dispersión de contaminación y minimizar los riesgos radiológicos durante su manipulación. Por

su parte, los materiales de construcción y suelos contaminados se depositarán en el Recinto de Confinamiento, en la Era de Lixiviación o en el Dique de estériles en función del avance de los trabajos.

En cualquier caso, los materiales residuales se movilizarán desde su ubicación inicial hacia su destino siguiendo las rutas e itinerarios que se muestran en el PLANO A.2-6: "Rutas de transporte de materiales", que se integra en el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DEL DESMANTELAMIENTO.**

5.2.1. EQUIPOS DE MEDIDA

Los equipos de medida utilizados en la gestión de residuos y en el control de las zonas de residuos son los equipos habitualmente utilizados en la instalación para el control radiológico de las instalaciones, equipos, etc.

La vigilancia se realiza mediante detectores portátiles, preferentemente tipo Geyger (ERIS-1R, RAM-GAM, MS6020, etc.), o tipo escintilómetros (SPP2-NF) para medida de niveles de radiación.

Los detectores de medida de la contaminación superficial están formados básicamente por la correspondiente fuente de alimentación junto con diversas sondas, como polirradiámetros, o equipos para medir específicamente contaminación debida a emisores alfa. Concretamente, para la medida de la contaminación superficial alfa, se dispone de equipos ALPHA-RAM marca ROTEM con sonda PA-100. Por sus características (sensibilidad, robustez, facilidad de utilización, etc.), estos últimos son los equipos utilizados habitualmente. Igualmente se dispone de polirradiámetros tipo MS-6020, que permite también acoplar sondas de medidas de niveles de contaminación.

Con estos equipos se realizan medidas directas de la contaminación superficial (contaminación fija+desprendible). Para medidas de contaminación desprendible se realizan frotis que son medidos posteriormente en equipos con detectores de ZnS(Ag), como escalas de recuento (SAC-4 marca EBERLINE, y AT1329A marca ATOMTEX) o contadores proporcionales, tipo BERTHOLD.

Para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos empleados en la vigilancia radiológica, además de las comprobaciones rutinarias antes de utilizarlos, existe un Programa de Verificación y Calibración de equipos (recogido en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**), en el que el alcance y frecuencia de las mismas para cada equipo se ha fijado en base, principalmente, a las recomendaciones de:

- US Atomic Energy Commission, Regulatory Guide 8.30 “Film Badge Performance Criteria”.
- Norma “American National Standard Radiation Protection Instrumentation Test and Calibration ANSI N323-1978”.
- Laboratorio de Metrología del CIEMAT.
- Manuales de Instrucciones de los fabricantes de los equipos.

De cada equipo existe un procedimiento en el que se recogen las normas a seguir en el uso, mantenimiento, comprobación y control, así como sus características y prestaciones. A continuación se relacionan los procedimientos de protección radiológica de los equipos actualmente utilizados en la instalación:

- PR-283-06-34: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del monitor de radiación gamma RAM GAM 1.
- PR-283-06-35: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del contador alfa de centelleo SAC-4.
- PR-283-06-36: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del monitor de radiación

gamma RAM-ION.

- PR-283-06-37: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del monitor de contaminación ambiental ALPHA-RAM.
- PR-283-06-87: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del monitor multisonda MS6020.
- PR-283-06-88: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del escintilómetro tipo SPP-2NF.
- PR-283-06-89: Uso, mantenimiento, chequeo y calibración del radiámetro ERIS 1R.
- PR-283-06-90: Uso, mantenimiento, chequeo y control del contador alfa de centelleo modelo AT1329A.

No obstante, se podrán emplear otros equipos de características y prestaciones similares que puedan adquirirse posteriormente a la fecha de edición de este documento. Asimismo, se podrán utilizar otros equipos si ciertos trabajos se subcontratan a terceros, aunque, en todo caso, se exigirán siempre que sean equipos adecuados para las medidas a realizar y convenientemente verificados y calibrados.

5.3. EVOLUCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN EN ZONAS DE RESIDUOS

Según la Guía de Seguridad del CSN 9.3, la clasificación de la Instalación en zonas de residuos puede sufrir modificaciones que cabe clasificar en dos tipos:

- Las *evoluciones temporales*, que permiten volver a la clasificación inicial después de un periodo de tiempo limitado. Estas evoluciones deberán ser puntuales y estarán sometidas a trazabilidad.

- Las *evoluciones definitivas*, que suponen una modificación final de la clasificación vigente.

Toda modificación, aun siendo temporal, de la clasificación en zonas de residuos será oportunamente registrada.

Según el **DOCUMENTO A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO**, la secuencia de las actividades de desmantelamiento consta de tres etapas*:*

1º.- Desmontaje de los materiales fuera del control regulador.
2º.- Desmontaje de los equipos o componentes de equipos a reutilizar.
3º.-Desmontaje de los equipos y estructuras residuales bajo el control regulador (residuos radiactivos).

Con base en esta secuencia, las ZRC serán las primeras que se queden sin equipos y materiales, de manera que no se prevé que sea necesario modificar la clasificación de zonas de residuos durante las actividades de desmantelamiento, ni temporal ni definitivamente. Aun así se indican a continuación los criterios aplicables a las evoluciones.

Evoluciones temporales:

Se identifican dos tipos de evoluciones temporales:

- *Evolución de una ZRC a una ZRR:* Esta clasificación temporal se mantendrá durante el tiempo requerido para restablecer en condiciones de seguridad la clasificación inicial. El proceso estará debidamente definido, documentado y justificado.

- *Evolución de una ZRR a una ZRC*: Estas evoluciones están estrictamente reservadas a situaciones concretas. El proceso estará, igualmente, debidamente definido, documentado y justificado.

- ***Evoluciones temporales de ZRC a ZRR:***

Estas evoluciones temporales serán excepcionales, no se referirán a intervenciones sistemáticas y se asegurará la trazabilidad según el procedimiento P.G.R.D.Q. nº 5 "Reclasificación de zonas de residuos temporal o definitiva"

Para poder realizar la reclasificación de manera temporal, primero se deberá delimitar la zona, colocando la señal identificativa de ZRR; después se deberá analizar el riesgo de dispersión de la contaminación, clasificando y señalizando radiológicamente la zona acorde a los criterios establecidos en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA,** ya sea zona libre de radiación, zona vigilada o zona controlada; además se deberá informar al personal que pueda verse afectado por la evolución temporal. Debido a la secuencia de las actividades de desmantelamiento mencionada anteriormente, no se prevé encontrar material convencional en la zona cuando se establezca la reclasificación ZRC a ZRR, por lo que no será necesario un control de material residual existente en la ZRC.

Antes de retornar a la clasificación como ZRC, se llevará un control de la salida del material residual según Procedimiento, P.G.R.D.Q. nº 3 "Gestión de residuos radiactivos", debiendo asegurar la ausencia de contaminación superficial (fija + desprendible) en la zona (si aplica); se eliminará la delimitación de la zona y la señalización identificativa de ZRR y de la clasificación radiológica, comprobando que cumple las condiciones radiológicas establecidas en el **DOCUMENTO F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA** previas a la reclasificación temporal, ya sea zona libre de radiación, zona vigilada o controlada, y se informará al personal afectado directamente. En todo caso se deberá cumplir siempre el criterio básico para la clasificación en ZRC que se determina en función de la contaminación superficial desprendible esperable tal y como se indica en la Tabla G-5.

- ***Evoluciones temporales de ZRR a ZRC:***

Estas evoluciones temporales también serán excepcionales, no se referirán a intervenciones sistemáticas y se asegurará la trazabilidad según el procedimiento P.G.R.D.Q. nº 5 "Reclasificación de zonas de residuos temporal o definitiva".

Para poder realizar la reclasificación de manera temporal, primero se deberá delimitar la zona, colocando la señal identificativa de ZRC; se deberá analizar el riesgo de dispersión de la contaminación, clasificando y señalizando radiológicamente la zona acorde a los criterios establecidos en el documento **F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA,** ya sea zona libre de radiación, zona vigilada o zona controlada; además se deberá informar al personal que pueda verse afectado por la evolución temporal.

Antes de retornar a la clasificación como ZRR, se llevará un control de la salida del material residual según los procedimientos que corresponda, tanto de gestión de residuos radiactivos como de protección radiológica, debiendo asegurar la ausencia de contaminación superficial (fija + desprendible) en la zona (si aplica); se eliminará la delimitación de la zona y la señalización identificativa de ZRC y de la clasificación radiológica, comprobando que cumple las condiciones radiológicas establecidas en el documento **F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA** previas a la reclasificación temporal y se informará al personal afectado directamente. En todo caso se deberá cumplir siempre el criterio básico para la clasificación en ZRR que se determina en función de la contaminación superficial desprendible esperable tal y como se indica en la Tabla G-5. Además se deberá llevar un control del material residual según el procedimiento específico.

<u>Evoluciones definitivas</u>:

Se identifican dos tipos de evoluciones definitivas:

- *Evolución de una ZRC a una ZRR:* se considera como evolución definitiva la reiteración de evoluciones temporales de este tipo, tales como descubrimientos frecuentes de contaminaciones.

  En el proceso de desmantelamiento no se considera una evolución definitiva de ZRC a ZRR, según la secuencia de desmantelamiento descrita en el documento **A.2) PROYECTO GENERAL DE DESMANTELAMIENTO.**

- *Evolución de una ZRR a una ZRC:* esta evolución se puede realizar previa justificación de que las nuevas condiciones de uso definidas para la zona satisfacen los requisitos de las ZRC, con las garantías de ausencia de contaminación presente y futura, tales como modificaciones o justificaciones de cambio de material o saneamiento de locales.

- ***Evoluciones definitivas de ZRR a ZRC:***

Una vez que los equipos y residuos de las ZRR sean gestionados para su traslado al Recinto de Confinamiento, Era de lixiviación estática o Dique de estériles, y cuando se realicen operaciones en las que se no prevea generar o almacenar residuos radiactivos en una ZRR de manera continua se deberá reclasificar la zona de forma definitiva como ZRC.

Antes de reclasificar la zona como ZRC, se delimitará la zona, debiendo asegurar la ausencia de contaminación superficial (fija + desprendible) en la zona. Se emitirá un informe justificando el cambio de ZRR a ZRC. Se retirará la señal identificativa de ZRR y se comprobará que cumple con las condiciones radiológicas de la zona acorde a los criterios establecidos en el documento **F) MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA,** ya sea zona libre de radiación, zona vigilada o zona controlada, y se informará al personal que se vea afectado directamente. En todo caso se deberá cumplir siempre el criterio básico para la clasificación en ZRC que se determina en función de la contaminación superficial desprendible esperable tal y como se indica en la Tabla G-5.

Los criterios de evolución de ZRC a *suelo pendiente de liberación* se establecerán, en su caso, en el documento **I) PLAN DE RESTAURACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO** cuando se establezcan los criterios de liberación de terrenos con y sin restricciones de uso en función de los resultados de los programas de vigilancia y su evolución**.**

5.3.1. TRATAMIENTOS DE INCIDENCIAS EN LA CLASIFICACIÓN DE ZONAS

Tanto para las evoluciones temporales como definitivas:

Las actividades relacionadas con la clasificación en zonas de residuos, deberán atender a los siguientes requisitos:

- Se registrará cualquier incidencia constatada por el titular respecto a la clasificación de zonas de residuos.

- Se analizará cualquier incidencia con el fin de determinar si impacta, y en qué medida, en las líneas de defensa implantadas.

- Cualquier incidencia que cuestione la clasificación de una ZRC (descubrimiento de contaminación, incidente que conduzca a una dispersión de contaminación...) conducirá a la suspensión de la salida de materiales como residuos convencionales de esta zona hasta que se hayan analizado las causas de la incidencia y se hayan establecido las correspondientes actuaciones correctoras. Se notificará al CSN, en la información periódica, la ocurrencia de tales sucesos, así como las medidas y actuaciones emprendidas.

6. PROCEDIMIENTOS

Las actuaciones técnicas y administrativas relacionadas con la gestión de los materiales residuales durante la Fase I del desmantelamiento y cierre, en general, y de los residuos radiactivos, en particular, estarán recogidas en los correspondientes Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos emitidos al efecto, que abarcarán desde los criterios para realizar una correcta caracterización y segregación de los mismos y su disposición en lugares adecuados, hasta su retirada definitiva y su gestión final en función de su clasificación. Asimismo, establecerán las responsabilidades, requisitos fijados, precauciones a tomar en caso necesario, así como los formatos para el registro de las medidas y actuaciones realizadas, identificando aquéllos que se consideren registros de calidad.

En la Tabla G-6 se recoge el listado preliminar de los Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos que se emitirán para la correcta aplicación de lo establecido en el presente Plan.

TABLA G-6. LISTADO DE PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

REFERENCIA	TÍTULO
P.G.R.D.Q.-0	Preparación de los Procedimientos de Gestión de residuos y materiales residuales.
P.G.R.D.Q.-1	Caracterización y segregación de los residuos y materiales residuales.
P.G.R.D.Q.-2	Clasificación, señalización y control de zonas de residuos
P.G.R.D.Q.-3	Gestión de residuos radiactivos.
P.G.R.D.Q.-4	Gestión de las fuentes radiactivas en desuso
P.G.R.D.Q.-5	Reclasificación de zonas de residuos temporal o definitiva

También son de aplicación algunos Procedimientos de Protección Radiológica, como, por ejemplo, los relativos al uso de los equipos de vigilancia y control, a métodos de trabajo, etc.; Procedimientos de Ejecución; Procedimientos de Inspección y Supervisión; Procedimientos de Ensayos o Procedimientos de Garantía de Calidad.

7. REQUISITOS DE GARANTÍA DE CALIDAD

Tal y como se menciona en el apartado anterior, todas las actuaciones técnico-administrativas que deben realizarse con los residuos radiactivos y los materiales residuales estarán recogidas en los correspondientes Procedimientos de Gestión de Residuos Radiactivos establecidos al efecto, que abarcarán desde los criterios para realizar una correcta caracterización y segregación de los mismos hasta su disposición final en lugares adecuados, su reutilización, su gestión como residuos por vía convencionales, en el caso de materiales no impactados si se optara por esta vía, en función de su naturaleza o tipo.

Así pues, dichos procedimientos identificarán los correspondientes registros de calidad asociados que permitan asegurar la trazabilidad de todos los materiales desmantelados, su control radiológico y movimientos y destino de los mismos, de forma que las actividades estén debidamente documentadas y controladas; entre los posibles registros se pueden considerar:

- Fichas de control radiológico.
- Inventarios.
- Orden de transporte de origen.
- Orden de recepción en el almacenamiento intermedio si procede (ZRC o ZRR).
- Orden de transporte al Recinto de Confinamiento, exterior de la Instalación o zona de reutilización interior.
- Orden de recepción de materiales en el Recinto de Confinamiento.
- Etc.

Por último, existirá un plano con la ubicación de los materiales en el Recinto de Confinamiento, para controlar la disposición definitiva de los materiales en el mismo.

Estos documentos se considerarán registros de calidad y, como tales, estarán sujetos a los requisitos de control (integridad, autenticidad, no repudio, inteligibilidad, protección contra alternaciones o falsificaciones), soportes (capacidad de recuperación y reproducción), periodos de archivo, etc., que les aplican y que se recogen en el Documento **E) MANUAL DE GARANTÍA DE CALIDAD** y su procedimiento asociado, P.G.C.D.Q. nº 1: "Control y tratamiento de registros de calidad".

Asimismo, conforme con dicho documento, con el fin de garantizar que la gestión de los residuos radiactivos se realiza adecuadamente, se efectuarán supervisiones por parte de la organización responsable de todas las fases que abarquen dicha gestión. Además, tales actividades estarán supervisadas a través de auditorías internas e inspeccionadas por la organización de Garantía de Calidad.

8. ORGANIZACIÓN Y FORMACIÓN

8.1. ORGANIZACIONES CON RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

Las organizaciones que son responsables de la Planta Quercus y, por tanto, de su desmantelamiento están descritas en el Documento **B) REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.** Pertenecen al Centro de Trabajo de Saelices, que está encuadrado, actualmente, en la Dirección Corporativa, responsable de las actividades relacionadas con el desmantelamiento y cierre o clausura de las instalaciones de minería y fabricación de concentrados de Uranio de ENUSA.

Dentro de este Centro hay varias organizaciones con competencias en la gestión de los residuos radiactivos y de los materiales residuales. A continuación se describen las principales funciones relacionadas de cada una de ellas:

A) DIRECCIÓN

El Director, como máximo responsable de la seguridad y de la protección radiológica, así como de la gestión de calidad, debe asegurar la aplicación del presente *Plan de Gestión de Residuos Radiactivos.*

B) CONTROL ECONÓMICO Y PROYECTOS

- Programar, coordinar y supervisar los trabajos de movimiento de tierras derivados de las actividades de desmantelamiento previstas, en particular los relativos a:

    - Reconfiguración de los residuos de proceso almacenados en la Era de lixiviación estática.
    - Traslado y depósito de suelos contaminados en la Era de Lixiviación, el Recinto de Confinamiento o el Dique de estériles.
    - Traslado y depósito de los escombros de obra civil en la Era de Lixiviación, el Recinto de Confinamiento o el Dique de estériles y/o en la era de Lixiviación estática.

- Gestionar y controlar “in situ” la ejecución de las distintas actividades de movimiento de tierras y de construcción y sellado del Recinto de Confinamiento, manteniendo contacto directo con el personal encargado.

- Supervisar y/o realizar los ensayos geotécnicos y de caracterización de materiales y los controles topográficos y radiométricos necesarios para comprobar los parámetros constructivos y las especificaciones y criterios de diseño de las obras y del movimiento de tierras, así como las comprobaciones, calibraciones y verificaciones de los equipos de medida utilizados.

- Ejecutar los procedimientos de su responsabilidad.

C) OPERACIÓN Y SEGURIDAD

- Programar, coordinar y supervisar las actividades de desmantelamiento de las instalaciones de proceso, de acuerdo con las especificaciones y requisitos establecidos.

- Programar, planificar, ejecutar y supervisar, en su caso, las operaciones de desmontaje de las instalaciones, estructuras y equipos industriales de la Planta, así como la manipulación, almacenamiento, traslado y depósito en los lugares definidos de los materiales residuales generados, en condiciones adecuadas de seguridad y acorde con su categorización.

- Controlar la gestión de los materiales residuales, emitiendo o supervisando la documentación de seguimiento y control de los materiales, para asegurar el cumplimiento del proceso integral.

- Asegurar la correcta identificación y diferenciación de las zonas de residuos y que los materiales se ubican adecuadamente en las zonas que les correspondan (ZRC o ZRR).

- Coordinar los trabajos con la Organización de PRYMA y resolver las interfases.

- Ejecutar los procedimientos de su responsabilidad.

D) PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y MEDIO AMBIENTE

- Caracterizar radiológicamente los diferentes materiales según su procedencia.

- Asignar los destinos de los materiales en función de su clasificación o preclasificación.

- Editar y actualizar, con la colaboración de las organizaciones responsables de la ejecución de las distintas actividades de desmantelamiento, las Fichas de Residuos y Materiales Residuales

- Desarrollar y controlar el programa de comprobaciones, calibraciones y verificaciones de los equipos de medida utilizados para la caracterización radiológica de los materiales.

- Realizar las medidas radiológicas y verificar el cumplimiento de los límites o niveles de referencia correspondientes.

- Autorizar el movimiento de material radiactivo desde los puntos en que se generan hasta su destino final, así como la entrada en la instalación, estableciendo las precauciones que deban adoptarse en cada caso.

- Ejecutar los procedimientos de su responsabilidad.

- Emitir las certificaciones finales que procedan para asegurar la trazabilidad de los materiales.

- Definir, programar, impartir y supervisar el programa de formación en materia de gestión de los residuos y materiales residuales para que los trabajadores implicados en estos trabajos tengan la formación necesaria para su correcto desempeño.

E) GARANTÍA DE CALIDAD

- Controlar el tratamiento de los registros de calidad generados, una vez le hayan sido transferidos por las organizaciones responsables de su emisión, para asegurar su conservación con las condiciones y durante el tiempo de retención establecidos.

- Establecer y realizar las inspecciones que, como complemento al programa de auditorías, se establezcan para comprobar la calidad de la ejecución de las actividades que lo requieran, de forma que se verifique la conformidad con las especificaciones y procedimientos de aplicación.

- Asistir a las auditorías internas y externas, y hacer el seguimiento de la apertura/cierre de las No-Conformidades, observaciones u oportunidades de mejora derivadas de las auditorías e inspecciones.

Asimismo, hay otras organizaciones de ENUSA que tienen también una relación directa con las actividades a desarrollar en esta Fase, ya que dan soporte a las relativas a la protección radiológica, la vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos, así como al licenciamiento y a la Garantía de Calidad y, que, por tanto, también pueden tener competencias en la gestión de los residuos y los materiales residuales. Estas organizaciones son, particularmente, el Gabinete Técnico Medioambiental, dependiente también, actualmente, de la Dirección Corporativa; la organización de Gestión de Calidad y Medio Ambiente, dependiente actualmente de la Dirección de Sistemas, Transformación Digital y Calidad, responsable entre otros aspectos de la implantación de los sistemas y metodologías necesarias para la gestión de calidad; y la Dirección de Auditoría Interna, como organización responsable de realizar una revisión independiente de todos los sistemas y procesos de operación y gestión que ENUSA tiene implantados.

8.2. FORMACIÓN EN MATERIA DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES

Como se recoge en el Documento **B) REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO**, a todo el personal de la Instalación, y en particular al que esté involucrado en el desmantelamiento de la Planta, se le exige que tenga suficiente conocimiento y experiencia en las tareas específicas a desarrollar, para alcanzar así una mayor seguridad en el logro de la calidad de sus actividades. Así, cada empleado es debidamente instruido y entrenado antes de ser asignado a las mismas.

Una vez concedida la Autorización de desmantelamiento y cierre, y previamente al inicio de los trabajos, se impartirá un programa de formación específico sobre el desmantelamiento (alcance, planificación, procedimientos de ejecución, riesgos radiológicos, medidas de protección y vigilancia, control de actividades, etc.) a todo el personal participante. El contenido se ajustará al nivel requerido en cada caso en función del puesto de trabajo, de las responsabilidades asignadas y de la clasificación radiológica de los trabajadores, así como de la formación y experiencia en la Instalación que tenga el personal hasta entonces.

En lo que respecta a la gestión de los residuos y materiales residuales, los programas de formación incluirán los aspectos sobre los tipos de residuos, la gestión de cada uno de ellos, la clasificación y señalización de zonas y los criterios, controles y requisitos que aplican para asegurar que se cumple lo establecido en el presente Plan y los procedimientos que lo desarrollan.

9. ANEXOS:

ANEXO G-I: FICHAS DE MATERIAL RESIDUAL

- LISTADO DE FICHAS DE RESIDUOS**:**

REFERENCIA Y TIPO DE RESIDUOS Y MATERIALES RESIDUALES	
R1: RESIDUOS DE PROCESO	
R1-1:	ESTÉRILES DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA (ERA DELIXIVIACIÓN ESTÁTICA)
R1-2.2:	LODOS DE ACONDICIONAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS (ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÄTICA)
R1-2.2:	LODOS DE ACONDICIONAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS (DIQUE DE ESTÉRILES)
R1-3	ESTÉRILES DE LIXIVIACIÓN DINÁMICA (DIQUE DE ESTÉRILES)
R2: RESIDUOS SÓLIDOS CONTAMINADOS:	
R2-1:	MATERIALES METÁLICOS
R2-2:	EQUIPOS, COMPONENTES O PIEZAS
R2-3:	MATERIALES RESIDUALES DIVERSOS
R2-4:	MATERIAL ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO
R2-5:	MATERIALES GRANULARES
R2-6:	MATERIALES PLÁSTICOS
R2-7:	OTROS: PLANCHETAS DE LABORATORIO
R3: FUENTES RADIACTIVAS EN DESUSO	
R3-1:	FUENTES RADIACTIVAS DE EQUIPOS DE PROCESO
R3-2:	OTRAS FUENTES RADIACTIVAS
R4: RESIDUOS DE OBRA CIVIL:	
R4-1:	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
R4-2:	FERRALLA
R4-3:	PLACAS DE FIBROCEMENTO Y URALITA
R5: SUELOS CONTAMINADOS	

10. PLANOS

PLANO G-I: PARCELA DE PROCESO. ZONA DE RESIDUOS.

PLANO G-2: ERA DE LIXIVIACIÓN ESTÁTICA. ZONAS DE RESIDUOS.

PLANO G-3: ZONA TAC. ZONAS DE RESIDUOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO IX:

Declaración del cumplimiento del criterio ALARA

Julio 2024

D. IGNACIO-JAVIER VECILLAS FERNÁNDEZ, con DNI 02244166X, en calidad de Director de la Planta Quercus, y D. FRANCISCO-JAVIER CHAMIZO REBOLLEDO, con D.N.I. 79307876N, en calidad de Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente de la Planta Quercus, ambos pertenecientes a la empresa titular de la instalación, ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.A., S.M.E.;

CERTIFICAN

Que el criterio ALARA se encuentra recogido en el vigente Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a Radiaciones Ionizantes (RPSRERI; R.D. 1029/2022, de 20 de diciembre), que en el artículo 6, apartado b) establece: "*…la protección radiológica de las personas sometidas a exposición ocupacional o como miembros del público se optimizará con el objetivo de mantener la magnitud de las dosis individuales, la probabilidad de exposición y el número de personas expuestas lo más bajos que sea razonablemente posible, teniendo en cuenta el estado actual de los conocimientos técnicos y factores económicos y sociales.*"

En relación con el cumplimiento del requisito reglamentario de que las dosis recibidas por los trabajadores expuestos se mantengan en niveles tan bajos como razonablemente sea posible alcanzar, cabe señalar que la aplicación racional de este principio en el emplazamiento de Saelices el Chico se traduce en alcanzar un nivel de exposición a las radiaciones suficientemente bajo para garantizar una adecuada protección de los trabajadores (dentro de un rango de dosis muy inferior a los límites establecidos), pero sin que se llegue a cuestionar la viabilidad económica de las instalaciones.

La operación de desmantelamiento de la Planta Quercus que es objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental, se rige por los preceptos de un Manual de Protección Radiológica, previamente autorizado por el Consejo de Seguridad Nuclear, que permite asegurar que las exposiciones a las radiaciones, tanto de las personas como los miembros del público, se mantienen siempre dentro de los límites fijados en el Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a las Radiaciones Ionizantes, y en valores tan bajos como sea razonablemente posible (Criterio ALARA).

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 33.985, libro 75, Sección 8ª, hoja M-33690, NIF: ES A-28286375, Enusa

En dicho Manual de Protección Radiológica se establece la aplicación de un programa de optimización de protección radiológica (programa ALARA) en todas las operaciones a efectuar y que conlleven cierto riesgo radiológico.

El objetivo del programa ALARA se medirá mediante distintos indicadores:

- Dosis colectiva anual de la Instalación.
- Dosis colectivas por tipo de trabajos o grupos de trabajadores.
- Dosis individual máxima.
- Casos de contaminación personal.
- Incidentes en la ejecución de los trabajos.
- Desviaciones.
- Etc.

Las líneas generales del programa ALARA a aplicar en los distintos trabajos serán las siguientes:

- Diseño de las operaciones de desmantelamiento y de la secuencia de los trabajos.
- Selección de procesos y de equipos y maquinaria.
- Preparación y planificación de los trabajos.
- Elaboración, mejora y aplicación de procedimientos.
- Organización para la coordinación de los responsables de las diferentes áreas que inciden en la reducción de dosis.
- Cualificación y formación del personal participante, propio y externo.
- Establecimiento de programas de seguimiento de actividades y de vigilancia radiológica de trabajadores, instalaciones, materiales y operaciones.
- Disposición de equipos de soporte, instrumentación e instalaciones.
- Evaluación del desarrollo de los trabajos y de los incidentes que, en su caso, se produzcan.

Se formarán comisiones interdisciplinares formadas, al menos, por los responsables de las organizaciones de operación y de protección radiológica de ENUSA y de las empresas externas contratadas para la ejecución de los trabajos que inciden en la reducción de dosis.

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 33.985, libro 75, Sección 8ª, hoja M-33690, NIF: ES A-28286375, Enusa

También pertenecerá a estas comisiones la persona designada como Coordinador ALARA, cuyas responsabilidades serán las siguientes:

- Elaborar un resumen de las actividades analizadas por las Comisiones ALARA, incluyendo acciones realizadas, resultados obtenidos y conclusiones.
- Revisar, comentar y recomendar cambios en los métodos de trabajo y entrenamiento desde el punto de vista ALARA.
- Supervisar la coordinación de las actuaciones de los diferentes grupos implicados (operación, mantenimiento, descontaminación…).
- Realizar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos de dosis y sus desviaciones.
- Canalizar las sugerencias y acciones de mejora, realizando el seguimiento de su implantación.
- Emitir el programa ALARA y los procedimientos y otros documentos específicos asociados, así como las revisiones y actualizaciones correspondientes.
- Definir el programa de entrenamiento ALARA para todo el personal y, más específicamente, para el directamente implicado en las actividades de desmantelamiento propiamente dichas.

Con todas estas medidas previstas en el Manual de Protección Radiológica, se da constancia suficiente para asegurar que las exposiciones a las radiaciones, tanto de las personas profesionalmente expuestas como de los miembros del público, se mantendrán siempre dentro de los límites fijados en el vigente Reglamento sobre Protección de la Salud contra los Riesgos derivados de la Exposición a Radiaciones Ionizantes (RPSRERI; R.D. 1029/2022, de 20 de diciembre) y en valores tan bajos como sea razonablemente posible (principio ALARA).

enusa
ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS, S.M.E., M.P.
CENTRO DE SAELICES EL CHICO
Crta. de Ciudad Rodrigo a Lumbrales, km. 7
37592 SAELICES EL CHICO (Salamanca)
NIF A28286375

Firmado digitalmente por 02244166X IGNACIO JAVIER VECILLAS (R: A28286375)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS SA SME, 2.5.4.97=VATES-A28286375, ou=EMPLEADO, title=APODERADO, 2.5.4.13=Notario: FRANCISCO JAVIER GARDEAZABAL DEL RIO / Num Protocolo: 264 /Fecha Otorgamiento: 25-01-2024, serialNumber=IDCES-02244166X, sn=VECILLAS FERNÁNDEZ, givenName=IGNACIO JAVIER, cn=02244166X IGNACIO JAVIER VECILLAS (R: A28286375)
Fecha: 2024.07.24 18:36:19 +02'00'

D. Ignacio J. Vecillas Fernández
Director Planta Quercus

CHAMIZO REBOLLEDO FRANCISCO JAVIER - 79307876N (C: A28286375)

Firmado digitalmente por CHAMIZO REBOLLEDO FRANCISCO JAVIER - 79307876N (C: A28286375)
Fecha: 2024.07.25 09:50:14 +02'00'

D. Francisco Javier Chamizo Rebolledo
Jefe de Protección Radiológica y Medio Ambiente Planta Quercus

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 33.985, libro 75, Sección 8ª, hoja M-33690, NIF: ES A-28286375, Enusa

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

ANEXO X:

PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Julio 2024

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (FASE I)

(SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

DOCUMENTO A.2)

ANEXO IV

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROPUESTA 3 DE REVISIÓN 0 / DICIEMBRE-2020

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. INTRODUCCION 4
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN 4
4. NORMATIVA 7
5. AGENTES INTERVINIENTES 7
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 11
8. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA EN VOLUMEN Y PESO 18
9. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA 20
10. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN 22
11. ÁREAS DE ACOPIO PROVISIONAL Y RUTAS DE MATERIALES 23
12. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 24
13. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 29

APÉNDICE 1: MEDICIONES DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR SECCIÓN A DESMANTELAR 30

1. ANTECEDENTES

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante EGRCD) se redacta para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD´s) y donde se indica que: "*Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones: a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo: 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya"* y también la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de Diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

En respuesta a este requerimiento, se elabora, el presente *EGRCD*, para los residuos generados durante las actividades correspondientes al Desmantelamiento de la Planta Quercus y que se resume en los siguientes bloques de actividad:

1. Actividades preparatorias y eliminación de acometidas (agua, electricidad, etc.)
2. Desmantelamiento de instalaciones para reutilizar o gestionar como residuos.
3. Demolición de estructuras de obra civil y hormigón (zapatas, riostras y cimientos).
4. Transporte y gestión de los materiales generados.
5. Confinamiento final de residuos radiológicos en depósito dentro del propio emplazamiento.
6. Sellado del recinto de confinamiento

7. Reconfiguración geomorfológica y sellado de la Era de Lixiviación estática.
8. Siembra e integración paisajística.

2. INTRODUCCION

El presente estudio de Gestión de Residuos cuenta con el siguiente contenido:

1. Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en m^3, de los residuos que se generará en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por lo que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
2. Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, particular para cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del Real decreto 105/2008.
5. Pliego de prescripciones técnicas.
6. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y achatarramiento dentro de la obra.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El artículo 3 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, dispone el ámbito de aplicación del mismo, siendo éste cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de residuo: “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar” incluida Ley 22/2011, de 29 de julio, se generen en la obra de

construcción y demolición, con las excepciones prefijadas por dicho Real Decreto. Adicionalmente, por ser de aplicación al presente proyecto, según se establece en el artículo 2 de la citada Ley 22/2011, se excluyen los residuos radiactivos de su ámbito de aplicación.

Para poder tener una visión global de los residuos generados durante el desmantelamiento y a pesar de estar excluidos los residuos radiactivos del ámbito de aplicación de la ley 22/2011, se incluyen en el presente estudio todos los residuos que se van a generar, indicando los que pudieran tener un contenido radiológico. Estos residuos con un contenido radiológico bajo, debido a su contacto o proximidad con zonas en las que se han desarrollado procesos de tratamiento de minerales de uranio, serán gestionados internamente dentro de la instalación, de acuerdo a lo establecido en el Documento G) Plan de Gestión de Residuos Radioactivos de esta solicitud de desmantelamiento.

En el Documento F) Manual de protección radiológica. Apartado 10, se clasifican las zonas a demoler según su potencial contenido radiológico, dichas zonas son:

Son "**Zonas de Residuos Convencionales**", en adelante ZRC, aquellas zonas dentro de las cuales los residuos generados o almacenados no son susceptibles de encontrarse contaminados.

Son instalaciones **convencionales**, en general, todas aquéllas que están fuera de las secciones de proceso y en las que no se han manipulado ni ha habido contacto con sustancias radiactivas, tales como el almacenamiento y preparación de reactivos utilizados en el proceso, almacenamiento de combustibles, subestaciones eléctricas, edificios independientes del sistema de protección contra incendios, zonas libres de radiación, etc. La mayor parte de estas instalaciones se encuentran en la Parcela de Proceso.

También se incluyen en este grupo las edificaciones situadas al sur de la Parcela de Proceso que forman parte de los servicios generales de la Instalación y otros edificios del denominado Conjunto Social.

Estas zonas son, pues Zonas de Residuos Convencionales (ZRC), ya que dentro de ellas los residuos o materiales generados no pueden encontrarse contaminados y, en consecuencia, los equipos y materiales procedentes de estas actividades no son materiales radiactivos. Los que tengan un uso posterior se consideran "reutilizables", pudiendo serlo tanto dentro como fuera de la Instalación sin ninguna restricción desde el punto de vista radiológico. Los materiales para los que no está previsto ningún uso posterior se consideran "residuos" y se gestionarán por vías convencionales, sin necesidad de ningún tipo de autorización previa.

Son **instalaciones bajo el control regulador radiológico** aquellas relacionadas directamente con el tratamiento de los minerales de uranio para la obtención de concentrados. Así, las zonas en las que se han tratado las diferentes corrientes del proceso de fabricación de concentrados (minerales, soluciones fértiles, extractos acuosos…) y que, por tanto, implican, o han implicado, la manipulación o potencial contacto con materiales radiactivos son **Zonas de Residuos Radiactivos (ZRR)**, ya que dentro de ellas los residuos o materiales generados pueden encontrarse contaminados:

- Secciones de Proceso Químico
- Sección de Cambio de Ión.
- Era de Lixiviación estática y sus balsas, bombas, tuberías, etc. para la gestión de las soluciones fértiles.
- Barrera Final de Confinamiento.
- Instalaciones auxiliares de protección contra incendios, eléctricas, almacenamiento de reactivos, etc. asociadas a las anteriores.

4. NORMATIVA

Con el presente Estudio se da cumplimiento a los requisitos establecidos en la normativa vigente y, en particular las siguientes normas ordenadas según su rango:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero del Ministerio de Presidencia. Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición. B.O.E. 13-feb-2008.

- Orden MAM/304/2002 Ministerio de Medio Ambiente. de 8 de febrero, y la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Plan Estatal Marco de Residuos PEMAR 2016-2022. Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

5. AGENTES INTERVINIENTES

Los agentes intervinientes durante la ejecución de los trabajos serán los siguientes:

EL PRODUCTOR: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los RCD´s producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el EGRC.

IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR

ENUSA Industrias Avanzadas, S.A., S.M.E.
Carretera Ciudad Rodrigo-Saelices, km 7;
37592 Saelices el Chico (Salamanca).

EL POSEEDOR: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.

En el artículo 5 del RD 105/2008 se establecen las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

IDENTIFICACIÓN DEL POSEEDOR

Empresa encargada de la realización del desmantelamiento de las instalaciones (Contratista) por confirmar.

De forma general las obligaciones del productor u otros poseedores para asegurar la adecuada gestión de los RCD´s se regirá por lo establecido en el *artículo 17 Obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus residuos* de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

EL GESTOR: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

El gestor, según el artículo 7 del RD 105/2008, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, y la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de Diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la

obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el Real Decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

IDENTIFICACIÓN DEL GESTOR

Gestor autorizado por confirmar.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Se define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.

En primer lugar se describen los tipos de residuos que se van a encontrar, así como la disposición prevista para los mismos según la zona donde se esté realizando el demantelamiento. Esta descripción se ha obtenido del Documento F) Manual de protección radiológica. Apartado 10.

Materiales Residuales:

Los equipos y materiales procedentes de las actividades de las Zonas de Residuos Radiactivos (ZRR) para los que no haya previsto ningún uso posterior se considerarán, por tanto, residuos, y pueden estar impactados o no impactados. Los materiales impactados se considerarán "residuos radiactivos" y su gestión se realizará de acuerdo con ello. Los materiales residuales no impactados se podrán gestionar por vía convencional, si bien, previamente a la salida de cualquier material residual de las ZRR para su gestión convencional, se deberá garantizar que se trata de un material residual no impactado.

Los criterios aplicados para la clasificación de los materiales como impactados o no impactados y su control radiológico, tendrán como referencia lo establecido en la Instrucción IS-31, de 26 de julio de 2011, del CSN *sobre criterios para el control radiológicos de los materiales residuales generados en las instalaciones nucleares*, si bien en lo que sea de aplicación a la Planta Quercus y se realizará conforme a un procedimiento específico de protección radiológica sobre la gestión de material residual en las zonas de residuos radiactivos.

Todos los residuos radiactivos procedentes de la planta Quercus, generados durante la explotación (etapa productiva o de Cese Definitivo de Explotación) o el desmantelamiento de la planta Quercus (Fase I), son residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) de vida larga[1] y se depositarán definitivamente en los siguientes emplazamientos:

- Recinto de Confinamiento.
- Era de Lixiviación estática.
- Dique de estériles.

Materiales Reutilizables:

Los materiales y equipos procedentes del desmantelamiento de la Planta Quercus que vayan a ser usados posteriormente se consideran "reutilizables". Podrán reutilizarse de forma directa en el exterior de la Instalación aquellos materiales o equipos que presenten unos niveles de contaminación superficial inferiores a los límites establecidos en la Instrucción Técnica del CSN de 17.11.99.

Para su reutilización dentro de la Instalación los límites que se considerarán serán los correspondientes a las zonas radiológicas correspondientes.

Si se superan dichos límites, se considerarán "materiales contaminados" y será preciso descontaminarlos hasta valores inferiores a los mismos para poder reutilizarlos directamente. En caso de no alcanzarse estos niveles de descontaminación, se considerarán "residuos radiactivos" y se gestionarán de acuerdo con ello.

[1] Clasificación recogida en Monografías: RESIDUOS RADIACTIVOS, del Consejo de Seguridad Nuclear: *Los residuos que proceden de las actividades mineras y de fabricación de concentrados de uranio, que contienen los radionucleidos de las cadenas de desintegración del uranio (U-238 y U-235), que tienen en general periodos de semidesintegración muy elevados, son residuos radiactivos de muy baja actividad (RBBA) de vida larga*.

Residuos sólidos contaminados:

Son materiales, en principio, contaminados en mayor o menor grado dependiendo de su naturaleza, su localización y de la etapa o actividad de la que proceden, por haber estado directamente en contacto con material radiactivo, haber sido manipulados en el interior de las secciones de proceso o, también, por formar parte de estas instalaciones.

Los materiales que se gestionen como residuos radiactivos se trasladarán y depositarán en el Recinto de Confinamiento. Se distinguen los siguientes:

- *Residuos metálicos procedentes del desmontaje de las distintas secciones de la Planta y otras infraestructuras auxiliares.*

- *Material eléctrico y electrónico*, procedente de las infraestructuras eléctricas y del sistema de instrumentación y control de las secciones de proceso. Se desmontarán en los descargos previos al desmantelamiento y, según su estado, caracterización radiológica y aplicación, se podrán reutilizar para las actividades remanentes dentro de las instalaciones minero-industriales o en el exterior. En caso contrario se desecharán como residuo radiactivo y se dispondrán junto con el resto de residuos sólidos contaminados.

- *Materiales granulares*: arenas, resinas y antracita utilizadas en distintas etapas del proceso (clarificación, filtración o cambio de ion). Se encuentran dentro de sus correspondientes equipos (filtros de las etapas de Clarificación, Precipitación y Cambio de Ion y en las columnas de Cambio de Ion) y así se dispondrán en el Recinto de Confinamiento.

- *Materiales plásticos*, procedentes de las láminas de las balsas de proceso, engomados del interior de los equipos de proceso (depósitos, reactores, cajas de bombas, etc.), tuberías….

- *Materiales residuales diversos,* tales como equipos de protección individual y herramientas que no van a ser reutilizadas, empleados durante los trabajos de desmantelamiento y que se desechen tras su uso (guantes, cubrecalzados, mascarillas, filtros, trapos, plásticos, papeles, etc.).

- *Otros*: Aunque no están relacionados directamente con la operación de la planta Quercus, se considera procedente señalar que también se depositarán en el Recinto de Confinamiento las planchetas del laboratorio de las instalaciones, que se desechan una vez concluidos los análisis correspondientes (determinaciones radioquímicas y contajes de actividad alfa total y beta total de los programas de vigilancia radiológica). Las planchetas usadas se almacenan en bidones metálicos de 220 l que se encuentran, junto con el resto de bidones de residuos sólidos, en el área de Concentrado.

Residuos de demolición de obra civil (edificios, cimentaciones, paramentos, etc.).

Están formados por materiales de construcción (hormigón, cemento…) y ferralla. Los materiales de construcción se depositarán, preferentemente, en el recinto de confinamiento o, en caso necesario, también pueden depositarse en la Era de lixiviación para facilitar la ejecución de las obras de reconfiguración y mejorar la estabilidad final, o en el Dique de estériles hasta su acondicionamiento final, como capa de regulación en ambos casos.

Suelos contaminados:

Proceden de los terrenos donde se ubican las secciones a desmantelar o afectados por las actividades, que se retirarán durante la restauración del emplazamiento. Se depositarán en el recinto de confinamiento, en la Era de lixiviación estática o en el Dique de estériles dependiendo de la situación, avance y condicionantes de la obra.

A continuación se identifican y codifican los residuos que se prevé se pueden generar en el desmantelamiento de la Planta Quercus (Fase I) según la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y también la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de Diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER):

Capítulo 13 RESIDUOS DE ACEITES Y DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (EXCEPTO LOS ACEITES COMESTIBLES Y LOS DE LOS CAPÍTULOS 05,12 Y 19)

CÓDIGO	*RESIDUOS*
13 02	**Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.**
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.

Capítulo 15 RESIDUOS DE ENVASES; ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA

CÓDIGO	*RESIDUOS*
15 02	**Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.**
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.

Capítulo 16 "RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTROS CAPÍTULOS DE LA LISTA"

CÓDIGO	***RESIDUOS***
16 02	**Residuos de equipos eléctricos y electrónicos**
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (4), distintos a los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.
16 02 14	Equipos desechados distintos a los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13

Capítulo 17: "RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)"

CÓDIGO	***RESIDUOS***	***OBSERVACIONES***
17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**	
17 01 01	Hormigón	De ZRR, no impactado
17 02	**Madera, vidrio y plástico**	
17 02 01	Madera	De ZRC o de ZRR no impactados
17 02 02	Vidrio	De ZRC o de ZRR no impactados
17 02 03	Plástico	De ZRC o de ZRR no impactados
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	De ZRR
17 04	**Metales [incluidas sus aleaciones]**	
17 04 02	Aluminio	De ZRC o de ZRR no impactados
17 04 05	Hierro y acero	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	De ZRR
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	De ZRR

CÓDIGO	***RESIDUOS***	***OBSERVACIONES***
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	De ZRC o de ZRR no impactados
17 05	**Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	De ZRR
17 06	**Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	De ZRC o de ZRR no impactados

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco [*] se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.

8. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA EN VOLUMEN Y PESO

A continuación se incluye una primera aproximación de la cantidad de los residuos que se generarán durante la ejecución de los trabajos:

CÓDIGO	***RESIDUOS***	**m^3**	**toneladas**
13 02	**Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.**		
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	1,9	1,5
15 02	**Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.**		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	1	0,5
16 02	**Residuos de equipos eléctricos y electrónicos**		
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos (4), distintos a los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12.	14	21
16 02 14	Equipos desechados distintos a los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13	110	660
17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**		
17 01 01	Hormigón	8.791	17.583
17 02	**Madera, vidrio y plástico**		
17 02 01	Madera	5	2,5
17 02 02	Vidrio	0,5	0,75
17 02 03	Plástico	1.799	2.159
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	3.504	5.256
17 04	**Metales [incluidas sus aleaciones].**		
17 04 02	Aluminio	1.166	9.153
17 04 05	Hierro y acero		

CÓDIGO	***RESIDUOS***	**m^3**	**toneladas**
17 04 07	Metales mezclados		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	12.352	96.963
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	582	4.567
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	60	480
17 05	**Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.**		
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	41.956	75.521
17 06	**Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.**		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	650	780
TOTAL		**70.992,72**	**213.147,72**

9. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Debido a las características de las obras a realizar, las medidas planteadas son además de las propias de los trabajos de desmantelamiento y demolición objeto del proyecto, la separación y recogida selectiva, de los residuos convencionales en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior y son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

- *Separación y recogida selectiva*

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

Se habilitarán zonas de acopio de residuos, según su naturaleza y separando especialmente los residuos peligrosos de los que no lo son.

- *Residuos peligrosos*

En la gestión de los residuos, la primera acción a tomar consiste en caracterizar un residuo lo mejor posible, es decir, conocer su composición y propiedades, a fin de poder evaluar las posibilidades de su valorización, su tratamiento o su deposición en instalación autorizada.

Como primer paso en la identificación de los residuos todo el personal dispondrá de la formación adecuada para desarrollar sus funciones. Se identifican como residuos peligrosos los residuos que exigen en función de sus características, físicas o químicas un proceso de tratamiento de recuperación o eliminación específica. Además se dispondrá en la obra en todo momento de un Oficial (responsable de Medio Ambiente y gestión de residuos) dedicado a la correcta gestión de los residuos: supervisión, etiquetado, recogida de albaranes etc... Este oficial será el que controle en todo momento que cada residuo sea correctamente identificado y almacenado en el contenedor correspondiente hasta su recogida. Igualmente, llevará un control de las cantidades de residuos producidas por tipologías y administrará la información relativa a éstos (recogida de albaranes, entrega de informes a la Dirección de Obra, etc...).

10. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos que evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental.

Se podrán reutilizar o valorizar los residuos generados que no estén impactados. La propuesta de valorización de los residuos generados durante el desarrollo de las obras es la siguiente:

Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)

Todos los materiales metálicos (convencionales) se deberán gestionar con una empresa especializada en la compra – venta de chatarra.

Residuos Plásticos

En cuanto a las tuberías de material plástico, cableado y otros residuos convencionales que se puedan generar deberán valorizarse mediante la entrega a un gestor autorizado.

Vidrios

Los vidrios que se generen mediante los trabajos de desmantelamiento se valorizarán mediante la entrega a un gestor autorizado.

Equipos eléctricos y electrónicos

Los transformadores y restos de equipos electrónicos se gestionarán mediante un gestor autorizado conforme a las características de los mismos.

Aceites

Los aceites que puedan quedar almacenados en depósitos, motores ó bombas serán retirados mediante un gestor autorizado.

11. ÁREAS DE ACOPIO PROVISIONAL Y RUTAS DE MATERIALES

En el documento A2, se describen las áreas de acopio, así como las rutas de transporte de residuo dentro de las instalaciones. En el documento se describe lo siguiente:

Como áreas de acopio provisional, se utilizarán el antiguo parque de almacenamiento de bidones de concentrado y la explanada exterior existente en la nave Taller. Las áreas de acopio provisional se presentan en el PLANO A.2-5. (Documento A.2 PLANOS). Siguiendo la secuencia del procedimiento general de desmantelamiento del punto 2.2.2 de este documento, en una primera etapa se desmontarán primero los materiales considerados fuera de control regulador para evitar una transferencia de contaminación con otros materiales de la sección. Tras comprobar su condición radiológica (verificación de la ausencia de contaminación y radiación) se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS Y FIGURAS), en caso de ser necesario, se utilizará como acopio intermedio la explanada exterior existente en la nave taller.

En una segunda etapa, para evitar que los materiales reutilizables tanto en el exterior como en el interior sean dañados durante el desmantelamiento, se desmontarán y se acopiarán temporalmente en el almacén de bidones, separados físicamente a la espera de su uso definitivo, Los materiales reutilizables en el exterior, una vez que se haya comprobado que se cumplen los límites para su reutilización sin restricciones, se enviarán al exterior según el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS), por medio de camiones, carretillas, grúas, etc. Para aquellos materiales reutilizables en el interior de la

Planta Quercus, como pueden ser los redestinados a la sección de tratamiento de aguas TAC, serán igualmente chequeados radiológicamente para comprobar que cumplen los límites de reutilización en la Instalación y registrados por ENUSA, indicando su destino final, y seguirán el itinerario presentado en el PLANO A.2-6, (Documento A.2 PLANOS).

En la última etapa se desmontarán los equipos y estructuras bajo el control regulador para los que no se prevé ningún uso. Estos, previo troceado cuando proceda, se enviarán al recinto de confinamiento directamente desde la sección donde se encuentren mediante la ruta descrita en el PLANO A.2-6 (Documento A.2 PLANOS).

Sólo los materiales de secado y envasado serán embalados y acopiados temporalmente en el almacenamiento de bidones, una vez hayan sido evacuados los materiales reutilizables.

12. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

Gestión de residuos: condiciones generales

La gestión de residuos se llevará a cabo según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Se deberá asegurar, por parte del poseedor de los RCD (contratista), que se diseñará un protocolo de actuación para la gestión de los RCD que se adaptará a las posibilidades que presente el proyecto concreto. Dicha operativa se detallará en forma de un Plan de Gestión de Residuos, que explicará, justificará y valorará económicamente su alcance en función de las características del proyecto. El PGR, una vez aprobado por la dirección facultativa y

aceptado por el productor de RCD (promotor), pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

El productor de residuos (promotor) tendrá que obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los RCD producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización/eliminación para su tratamiento por medio de un gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa

y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son en los contenedores del Punto Verde y del Punto de Peligrosos.

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden:

1º) Reducción.

2º) Reutilización.

3º) Reciclaje

4º) Valorización.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

Se deberá lleva a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

Separación Obligatoria en Origen y limpieza de obra

Se debe informar a todo el personal de obra de manera periódica, por medio de reuniones presenciales, de las características concretas del PGR que se decida implantar en obra. También se les informará de cómo evolucionan los indicadores que se establezcan para llevar a cabo su control y seguimiento.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

La obra deberá contar con un Punto de residuos Peligrosos correctamente señalizado, que deberá adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen. Deberá tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

El acopio temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la denominación del residuo a contener, el pictograma adecuado y el código LER del residuo.

Los contenedores o envases que almacenen residuos peligrosos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor así como la fecha de inicio de llenado.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05*, para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006,

de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridades municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Transporte de RCD

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

13. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Los costes previstos para la gestión de los RCD´s que se generarán durante la ejecución de las obras, se encuentran incluidos en las distintas partidas especificadas en el Documento J) Estudio Económico del Proceso de Desmantelamiento, de la presente Solicitud de Desmantelamiento.

APÉNDICE 1: MEDICIONES DE LOS RESIDUOS GENERADOS POR SECCIÓN A DESMANTELAR

Para la medición de los residuos a gestionar se han utilizado las mediciones de los equipos, instalaciones y obra civil de cada sección de la planta, se han agrupado por código LER para obtener las mediciones totales en una tabla final.

Los residuos que se obtengan de las Zonas de Residuos Convencionales así como los que se consideran fuera del control regulador, no son susceptibles de encontrarse contaminados por lo que no se les da la categoría de peligrosos.

Los residuos generados en las Zonas de Residuos Radiactivos (ZRR), se les da la categoría de peligrosos, ya que dentro de ellas los residuos o materiales generados pueden encontrarse contaminados.

Tabla 1: Residuos generados en la sección 1, lixiviación dinámica (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 1: LIXIVIACIÓN DINÁMICA			
		SUBSECCIÓN 1: PROCESO LIXIVIACIÓN	SUBSECCIÓN 2: PREPARACIÓN ÁCIDO	SUBSECCIÓN 3: PREPARACIÓN MANGANESA	SUBSECCIÓN 4: (SERVICIOS) SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO
17 04 09*	Equipos metálicos	472,730	0,000	0,000	0,000
17 04 09*	Tuberías y válvulas metálicas	867,890	0,000	0,000	0,000
17 02 04*	Tubería y válvulas plástico	2,048	0,000	0,000	0,000
17 04 10*	Cableado eléctrico	34,000	0,000	0,000	0,000
17 02 04*	Cuadros/ instrumentación/ iluminación plástico	4,665	0,000	0,000	0,000
17 04 09*	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	2,350	0,000	0,000	0,000

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 1: LIXIVIACIÓN DINÁMICA			
		SUBSECCIÓN 1: PROCESO LIXIVIACIÓN	SUBSECCIÓN 2: PREPARACIÓN ÁCIDO	SUBSECCIÓN 3: PREPARACIÓN MANGANESA	SUBSECCIÓN 4: (SERVICIOS) SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO
17 04 09*	Estructuras metálicas	1.022,400	0,000	0,000	0,000
17 01 01	Obra civil	1.647,320	0,000	0,000	0,000
17 02 04*	Duchas	0,020	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Equipos metálicos	0,000	100,210	29,962	42,800
17 04 05	Tuberías y válvulas metálicas	0,000	0,993	0,398	0,081
17 02 03	Tubería y válvulas plástico	0,000	0,000	0,099	0,047
17 04 11	Cableado eléctrico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,000	0,111	0,446	0,131
17 04 05	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,000	0,144	0,102	0,332

Tabla 2: Residuos generados en la sección 2, lavado a contracorriente y sección 3, clarificación (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 2: LAVADO A CONTRA CORRIENTE		SECCIÓN 3: CLARIFICACIÓN
		SUBSECCIÓN 1: PROCESO LAVADO CONTRA CORRIENTE	SUBSECCIÓN 2: DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTE	
17 04 09*	Equipos metálicos	1.205,510	0,000	206,060
17 04 09*	Tuberías y válvulas metálicas	17,800	0,000	0,000
17 02 04*	Tubería y válvulas plástico	54,570	0,000	0,000
17 04 10*	Cableado eléctrico	174,000	0,000	0,000
17 02 04*	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	1,177	0,000	0,000
17 04 09*	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,310	0,000	0,000
17 04 09*	Estructuras metálicas	1.758,360	0,000	0,000
17 01 01	Obra civil	6.201,000	0,000	0,000
17 02 04*	Duchas	0,010	0,000	0,000

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 2: LAVADO A CONTRA CORRIENTE		SECCIÓN 3: CLARIFICACIÓN
		SUBSECCIÓN 1: PROCESO LAVADO CONTRA CORRIENTE	SUBSECCIÓN 2: DOSIFICACIÓN DE FLOCULANTE	
17 04 05	Equipos metálicos	0,000	22,308	0,000
17 04 05	Tuberías y válvulas metálicas	0,000	0,010	0,000
17 02 03	Tubería y válvulas plástico	0,000	1,820	0,000

Tabla 3: Residuos generados en la sección 4, neutralización y caustificación y sección 5, extracción (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 4: NEUTRALIZACIÓN Y CAUSTIFICACIÓN			SECCIÓN 5: EXTRACCIÓN
		SUBSECCIÓN 1: NEUTRALIZACIÓN	SUBSECCIÓN 2: CAUSTIFICACIÓN	SUBSECCIÓN 3: T.A.D.	
17 04 09*	Equipos metálicos	132,670	60,626	260,180	135,740
17 02 04*	Equipos plásticos	0,000	0,000	112,000	297,110
17 04 09*	Tuberías y válvulas metálicas	29,262	83,341	0,000	89,410
17 02 04*	Tubería y válvulas plástico	2,830	0,298	0,000	0,000
17 04 10*	Cableado eléctrico	3,240	149,000	0,000	0,000
17 02 04*	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,550	0,584	0,000	0,000
17 04 09*	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,608	0,500	0,000	0,000
17 04 09*	Estructuras metálicas	1.312,960	0,000	0,000	1.738,000
17 01 01	Obra civil	136,750	0,000	0,000	0,000
17 02 04*	Duchas	0,015	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Equipos metálicos	86,796	0,000	63,377	23,230
17 02 03	Equipos plásticos	0,000	0,000	0,000	5,460

Tabla 4: Residuos generados en la sección 6, precipitación, secado y envasado y sección 7, lixiviación estática (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 6: PRECIPITACIÓN, SECADO Y ENVASADO		SECCIÓN 7: LIXIVIACIÓN ESTÁTICA
		SUBSECCIÓN 1: PRECIPITACIÓN	SUBSECCIÓN 2: SECADO Y ENVASADO	
17 04 09*	Equipos metálicos	157,924	118,473	2,060
17 02 04*	Equipos plásticos	30,645	0,000	937,020
17 04 09*	Tuberías y válvulas metálicas	25,900	1,440	5,750
17 02 04*	Tubería y válvulas plástico	1,356	0,000	1.862,000
17 04 10*	Cableado eléctrico	140,500	75,000	6,000
17 02 04*	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	3,500	4,000	0,000
17 04 09*	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,942	1,000	0,000
17 04 09*	Estructuras metálicas	2.463,360	0,000	41,740
17 01 01	Obra civil	535,250	0,000	4,000
17 02 04*	Duchas	0,050	36,060	0,000

Tabla 5: Residuos generados en la sección 8, servicios (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 8 A: SISTEMA DE VAPOR DE AGUA	SECCIÓN 8 B: SISTEMA DE PROPANO	SECCIÓN 8 C: SISTEMA DE AMONIACO	SECCIÓN 8 D: SISTEMA CONTRA INCENDIOS
17 04 05	Equipos metálicos	67,750	131,960	131,220	95,500
17 02 03	Equipos plásticos	0,000	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Tuberías y válvulas metálicas	1,125	0,120	0,000	41,030
17 02 03	Tubería y válvulas plástico	0,011	0,190	0,000	0,000
17 04 11	Cableado eléctrico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,000	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Estructuras metálicas	0,000	0,000	0,000	49,000
17 01 01	Obra civil	17,000	17,000	17,000	0,000

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 8 E: BALSAS RECINTO QUERCUS	SECCIÓN 8 F: SISTEMA DE AGUA TRATADA Y PRETRATADA	SECCIÓN 8 G: SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	SECCIÓN 8 H: BUNGALOWS Y FONTANERÍA
17 04 05	Equipos metálicos	0,000	47,813	13,170	201,822
17 02 03	Equipos plásticos	1.680,800	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Tuberías y válvulas metálicas	4,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Tubería y válvulas plástico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 04 11	Cableado eléctrico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,000	0,000	110,367	0,000
17 04 05	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,000	0,000	2,320	0,000
17 04 05	Estructuras metálicas	8,000	0,000	0,000	0,000
17 01 01	Obra civil	0,000	0,000	216,000	0,000

Tabla 6: Residuos generados en la sección 8, servicios (m^3).

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 8 E: BALSAS RECINTO QUERCUS	SECCIÓN 8 F: SISTEMA DE AGUA TRATADA Y PRETRATADA	SECCIÓN 8 G: SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	SECCIÓN 8 H: BUNGALOWS Y FONTANERÍA
17 04 05	Equipos metálicos	0,000	47,813	13,170	201,822
17 02 03	Equipos plásticos	1.680,800	0,000	0,000	0,000
17 04 05	Tuberías y válvulas metálicas	4,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Tubería y válvulas plástico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 04 11	Cableado eléctrico	0,000	0,000	0,000	0,000
17 02 03	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,000	0,000	110,367	0,000
17 04 05	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,000	0,000	2,320	0,000

CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SECCIÓN 8 E: BALSAS RECINTO QUERCUS	SECCIÓN 8 F: SISTEMA DE AGUA TRATADA Y PRETRATADA	SECCIÓN 8 G: SUBESTACIONES ELÉCTRICAS	SECCIÓN 8 H: BUNGALOWS Y FONTANERÍA
17 04 05	Estructuras metálicas	8,000	0,000	0,000	0,000
17 01 01	Obra civil	0,000	0,000	216,000	0,000

Tabla 7: Residuos generados en la sección 9, T.A.C. (m^3).

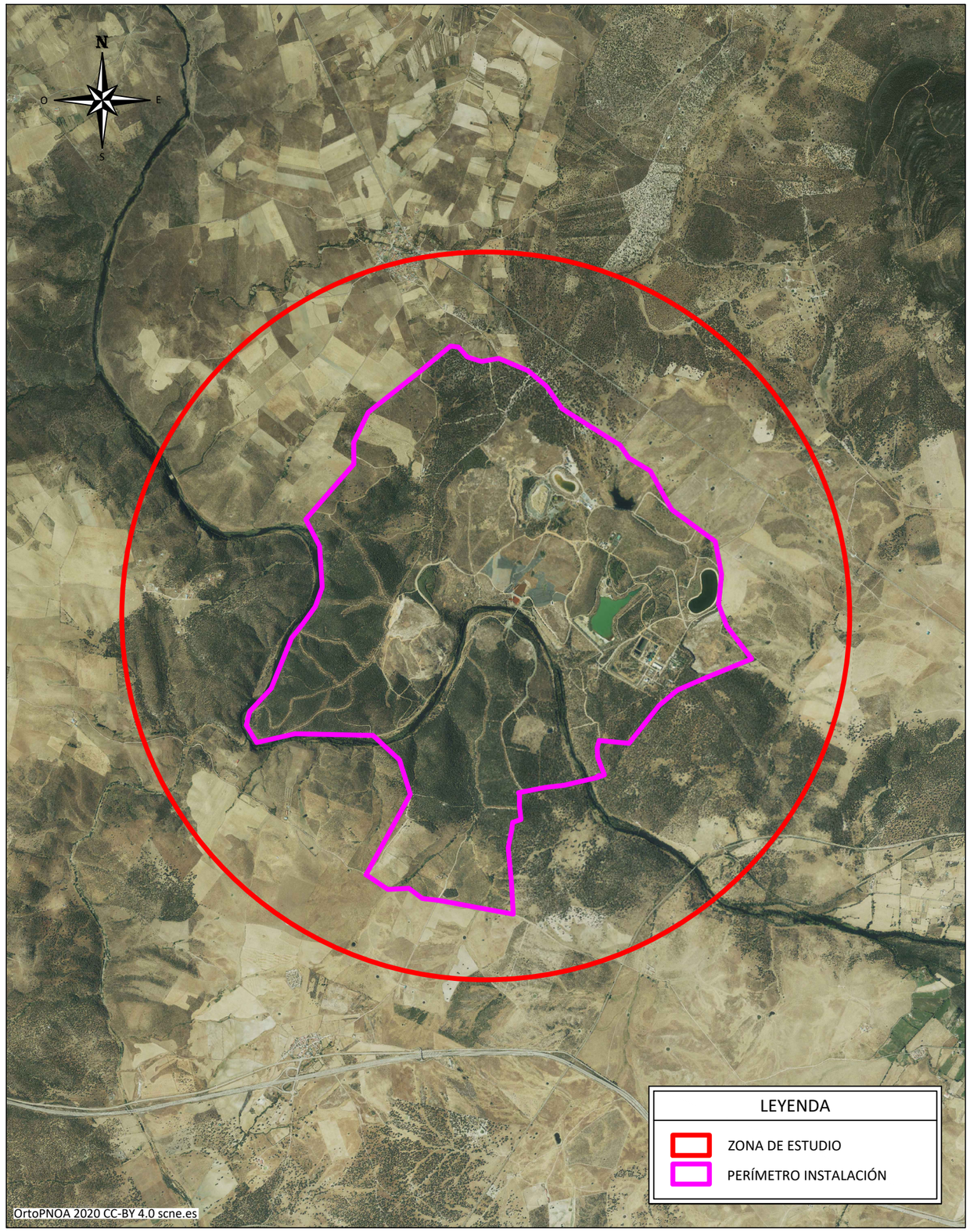
CÓDIGO LER	ELEMENTO/ MATERIAL	SUBSECCIÓN 9: ETAPA DE FILTRACION Y CAMBIO IONICO (SECCION T.A.C)
17 04 09*	Equipos metálicos	126,550
17 02 04*	Equipos plásticos	116,920
17 04 09*	Tuberías y válvulas metálicas	0,300
17 02 04*	Tubería y válvulas plástico	36,812
17 04 10*	Cableado eléctrico	0,000
17 02 04*	Cuadros/ instrumentación/iluminación plástico	0,000
17 04 09*	Cuadros/ instrumentación/ motores/iluminación metálicos	0,162
17 04 09*	Estructuras metálicas	9,680

Tabla 8: RESUMEN TOTAL RESIDUOS POR CÓDIGO LER. (m^3).

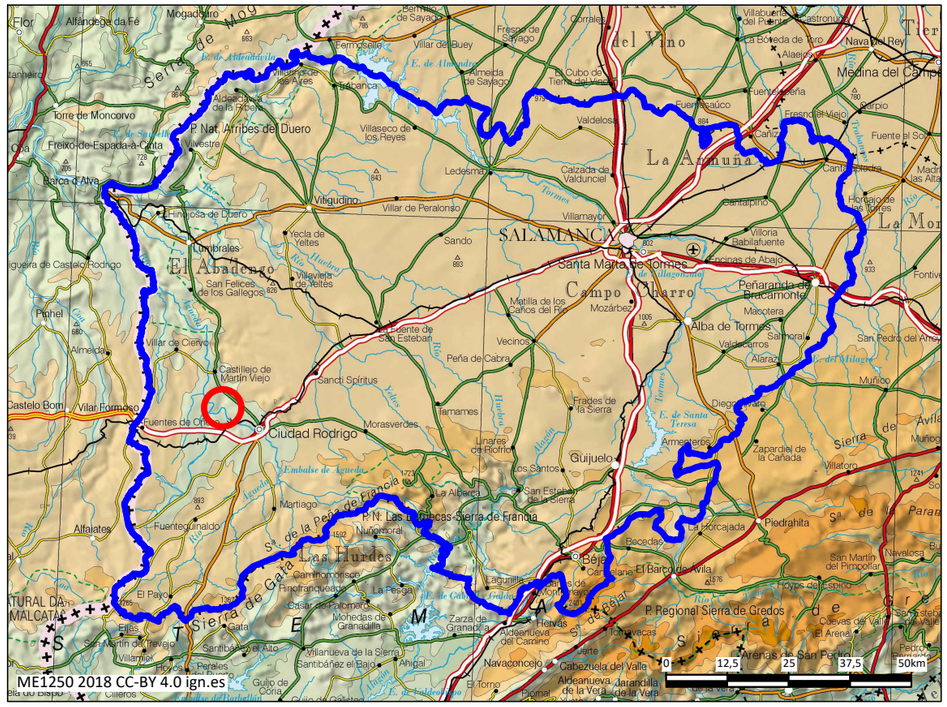
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN (M3)
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	12.351,988
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	3.504,240
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	581,740
17 01 01	Hormigón.	8.791,320
17 04 05	Hierro y acero.	1.165,573
17 02 03	Plástico.	1.798,998

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS (SAELICES EL CHICO, SALAMANCA)

PLANOS







enusa a Company for the Future	TÍTULO: B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR: PND	REALIZADO POR: SRL	REVISADO POR: EFA	ESCALA: 1:50.000 Numérica; 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	FECHA: JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO / Nº DE PLANO: 1

(RESTAURADA)

BALSA DE REGULACIÓN DE VERTIDOS

B.R.V.

LÍMITE PROPIEDAD DE ENUSA

ERA LIXIVIACIÓN ESTÁTICA

DIQUE MAJUELOS

CORTA FE-3
(RESTAURADA)

CANAL PERIMETRAL

SECCIÓN DE CAMBIO DE IÓN

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE LA CORTA

T.A.C.

ERAS RESTAURADAS

CORTA FE-1
(RESTAURADA)

CORTA FE-1
(RESTAURADA)

BALSA DE AGUAS DE LA CORTA

ERAS RESTAURADAS

ESCOMBRERA FE3-2

B.A.C.

DIQUE DE ESTÉRILES

CANAL PERIMETRAL

ESCOMBRERA FE-1

ZONA DE EXTRACCIÓN DE ARCOSAS

RECINTO QUERCUS

PARCELA DE PROCESO

CORTA "D" H-06 (RESTAURADO)

RÍO AGUEDA

BARRERA DE CONFINAMIENTO

N
O
E
S

0 1 2 3 4km

OrtoPNOA 2020 CC-BY 4.0 scne.es

ZONA DE ESTUDIO

ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

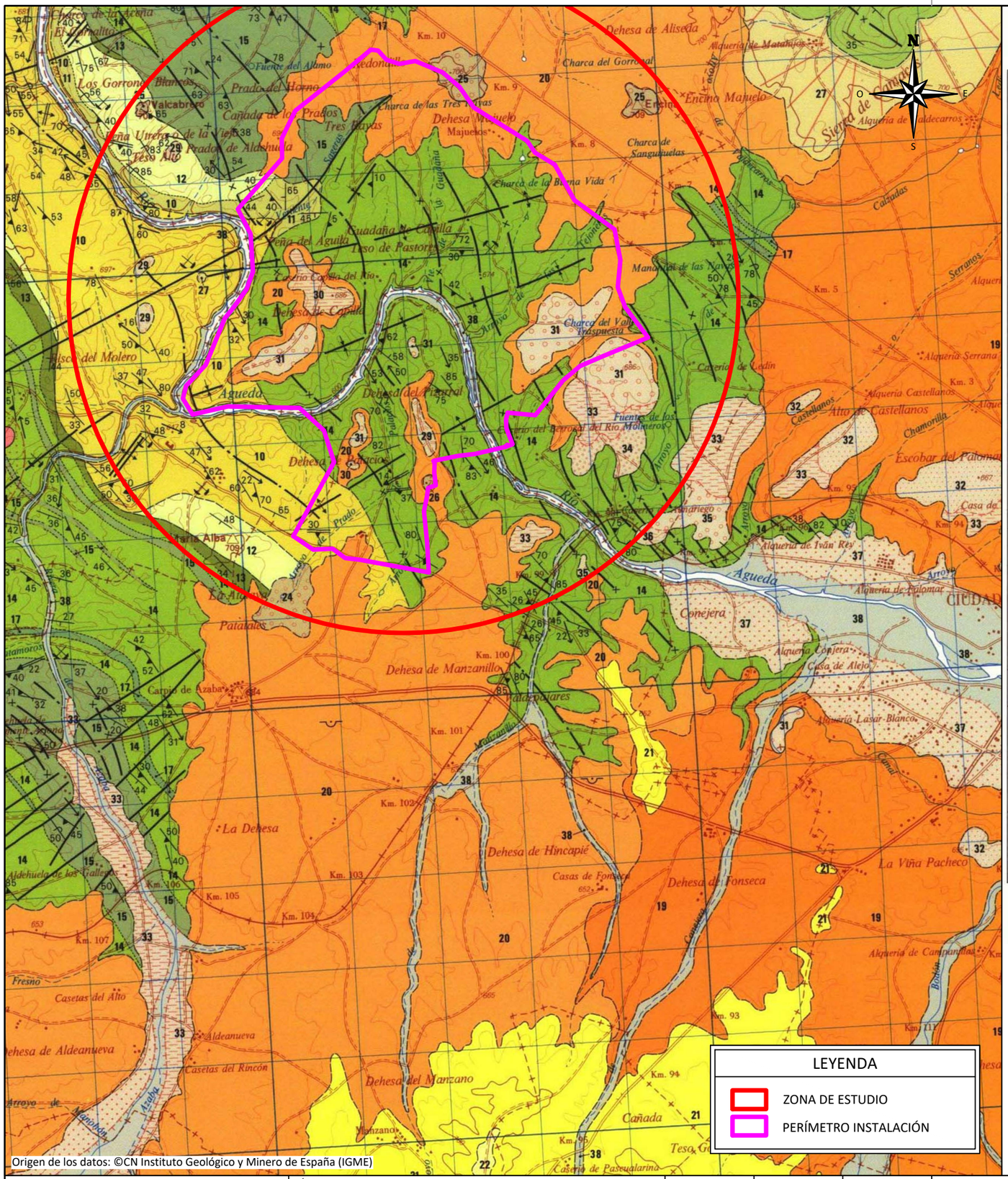
LEYENDA

INSTALACIONES FASE I DESMANTELACIÓN:

- ERA LIXIVIACIÓN ACTUAL
- AMPLIACIÓN ERA LIXIVIACIÓN
- RECINTO CONFINAMIENTO
- PARCELA PROCESO
- SECCIÓN CAMBIO IÓN

enusa
a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:10.000 Numérica 0 100 200 300 400m Gráfica	JULIO 2024	IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	2



Origen de los datos: ©CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO		38 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Aluvial y llanura aluvial.
	PLEISTOCENO	SUPERIOR	37 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			36 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			35 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			34 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			33 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			32 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			31 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			30 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			29 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			28 Arenas feldespáticas con matriz arcillosa. Coluvión.
			27 Bloques y cantos angulosos con matriz arenosa. Derrubios de ladera.
			26 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
		INFERIOR	25 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			24 Cantos redondeados, arenas y arcillas. Terrazas.
			23 Cantos, arenas y arcillas. Glacis.
TERCIARIO	NEOGENO MIOCENO	MEDIO	22 Gravas y cantos.
		INFERIOR	21 Arcosas, arenas gruesas y gravas con cantos.
	PALEOG.	OLIGOCENO	20 Arcosas y arenas feldespaticas.
		EOCENO	19 Areniscas con intercalaciones de fangos.
	OR.	INFERIOR	18 Cuarcitas. Cuarcita armoricana.
			17 Conglomerados.
			16 Areniscas.
	CAMBRICO	INFERIOR	15 Pelitas negras y bandeadas.
			14 Pelitas grises, pelitas negras y areniscas.
			13 Brechas calcáreas.
	PRECA.	SUPERIOR	12 Calizas y areniscas calcáreas.
			11 Pelitas negras.
			10 Grauvacas y pizarras.

enusa a Company for the Future	TÍTULO B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR PND	REALIZADO POR SRL	REVISADO POR EFA	ESCALA 1:50.000 Numérica 0 500 1000 1500 2000m Gráfica	FECHA JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO GEOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	Nº DE PLANO 3

N

O E

S

Ia	Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta	
Ib	Formaciones carbonatadas o volcánicas de permeabilidad media	
IIa	Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta	
IIb	Formaciones detríticas o cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad	
IIIa	Formaciones megadetríticas de permeabilidad media. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas o cuaternarias de permeabilidad baja	
IIIb	Formaciones genmeralmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones megadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media	
	Masas de agua	

LEYENDA

- CURSOS AGUA
- ZONA DE ESTUDIO
- PERÍMETRO INSTALACIÓN

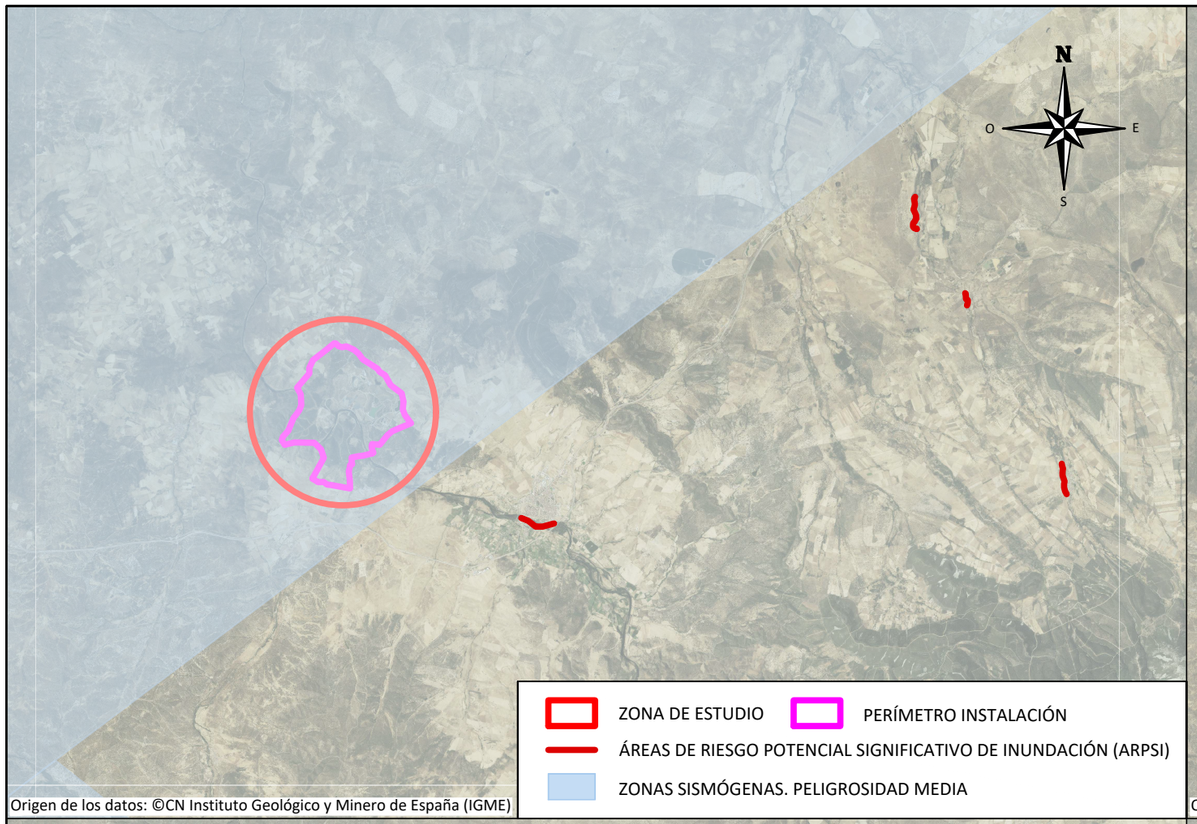
INSTALACIONES FASE I DESMANTELACIÓN:

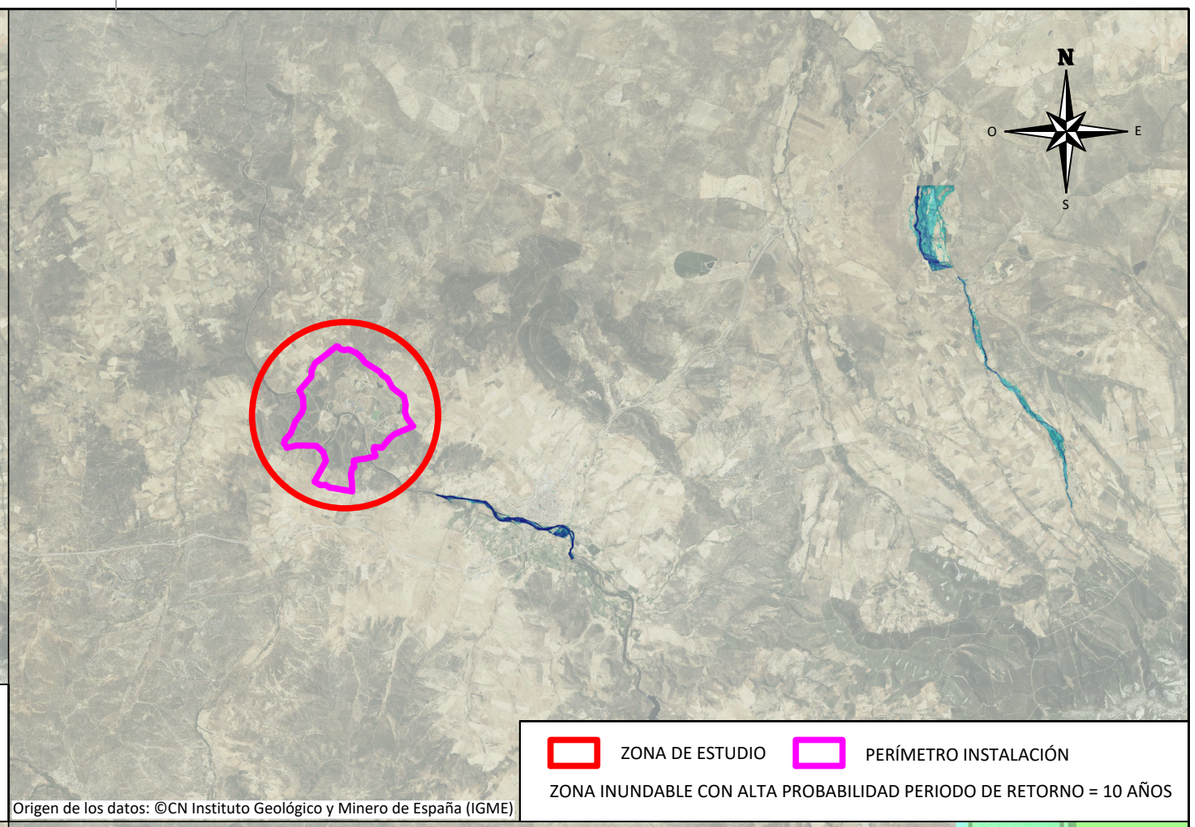
- ERA LIXIVIACIÓN ACTUAL
- AMPLIACIÓN ERA LIXIVIACIÓN
- RECINTO CONFINAMIENTO
- PARCELA PROCESO
- SECCIÓN CAMBIO IÓN

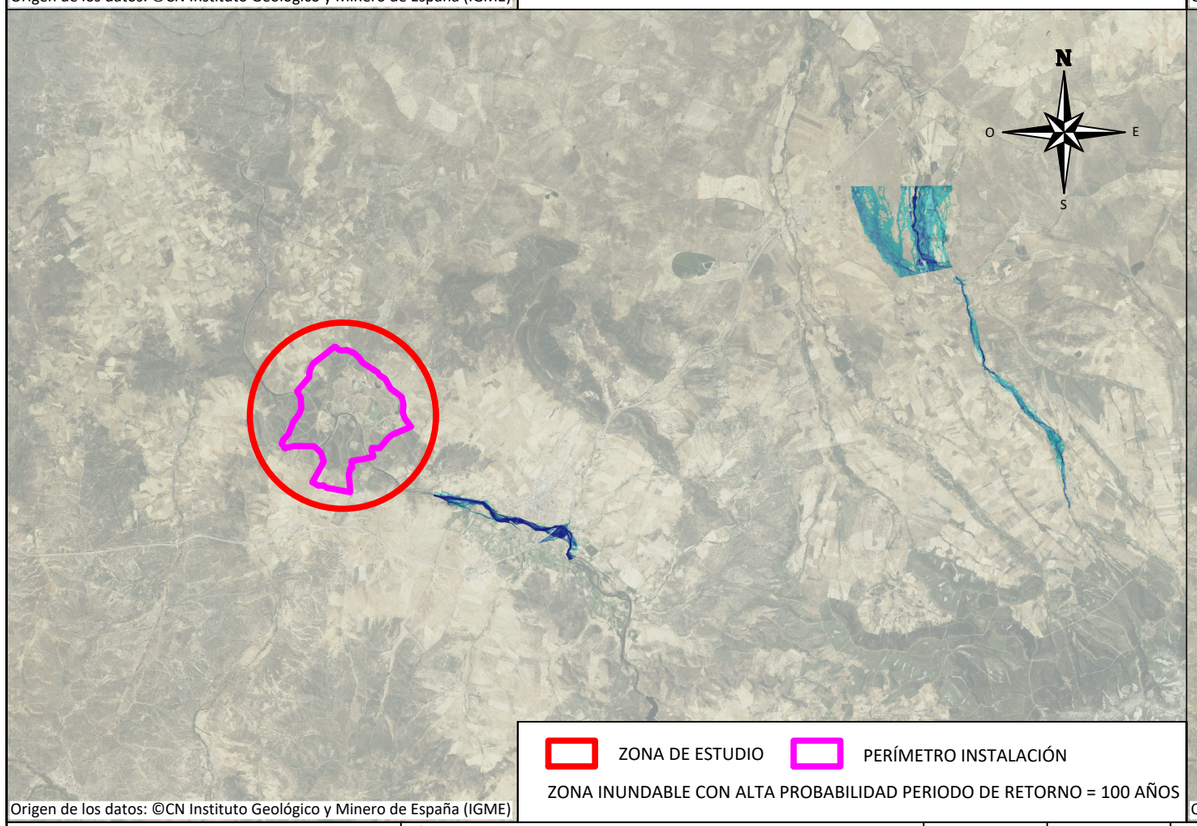
Origen de los datos: ©CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

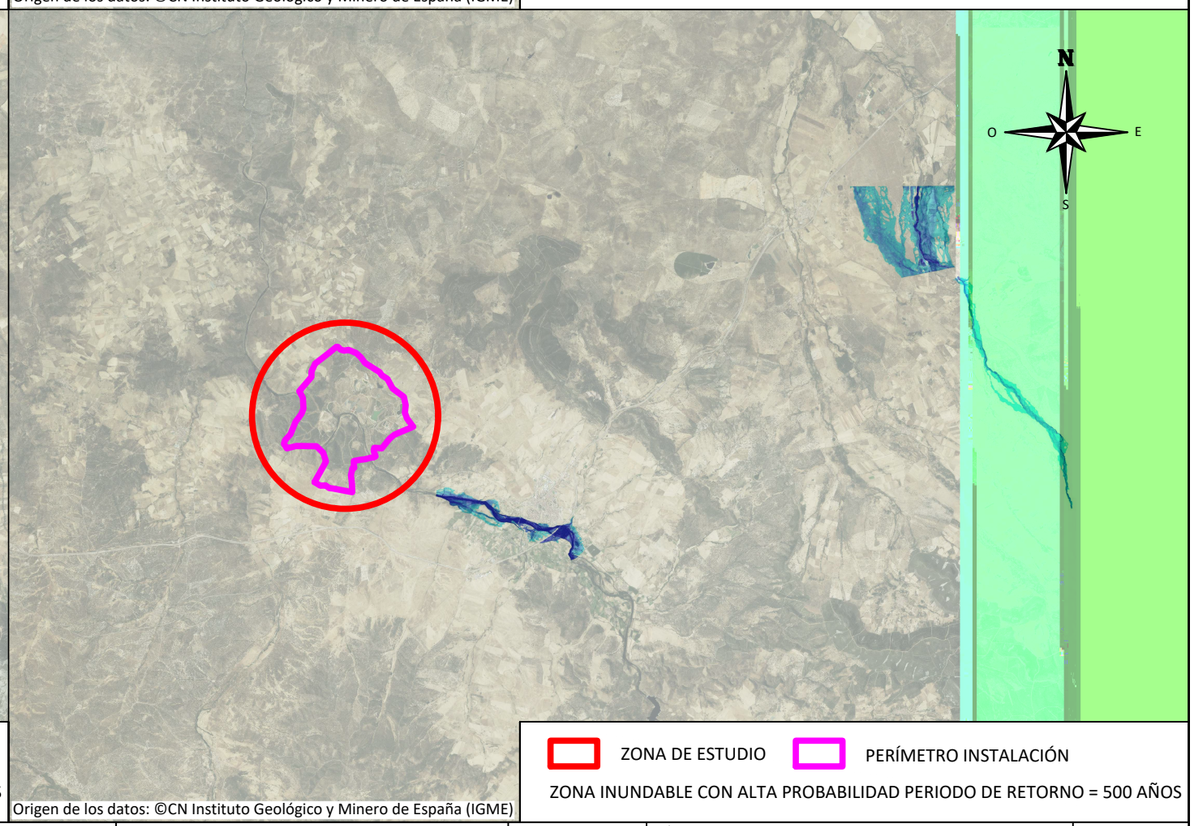
enusa a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:50.000 Numérica 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	JULIO 2024	HIDROGELOGÍA E HIDROGEOLOGÍA EN EL ÁREA DE ESTUDIO	4









enusa
a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:250.000 Numérica 0 2,5 5 7,5 10km Gráfica	JULIO 2024	RIESGOS POR SISMICIDAD E INUNDACIÓN	5.1

N

O E

S

LEYENDA

- ZONA DE ESTUDIO
- PERÍMETRO INSTALACIÓN

INSTALACIONES FASE I DESMANTELACIÓN:

- ERA LIXIVIACIÓN ACTUAL
- AMPLIACIÓN ERA LIXIVIACIÓN
- RECINTO CONFINAMIENTO
- PARCELA PROCESO
- SECCIÓN CAMBIO IÓN
- ARCILLAS EXPANSIVAS SUBORDINADAS O EMPLAZADAS EN ZONAS CLIMÁTICAS SIN DÉFICIT ANUAL DE HUMEDAD. RIESGO DE EXPANSIVIDAD BAJO A MODERADO

Origen de los datos: ©CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

enusa a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:50.000 Numérica 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	JULIO 2024	RIESGO POR ARCILLAS EXPANSIVAS	5.2

N

O E

S

LEYENDA

ZONA DE ESTUDIO

PERÍMETRO INSTALACIÓN

INSTALACIONES FASE I DESMANTELACIÓN:

ERA LIXIVIACIÓN ACTUAL

AMPLIACIÓN ERA LIXIVIACIÓN

RECINTO CONFINAMIENTO

PARCELA PROCESO

SECCIÓN CAMBIO IÓN

EROSIÓN POTENCIAL (T/ha/año):

0 - 5

5 - 10

10 - 25

25 - 50

50 - 100

100 - 200

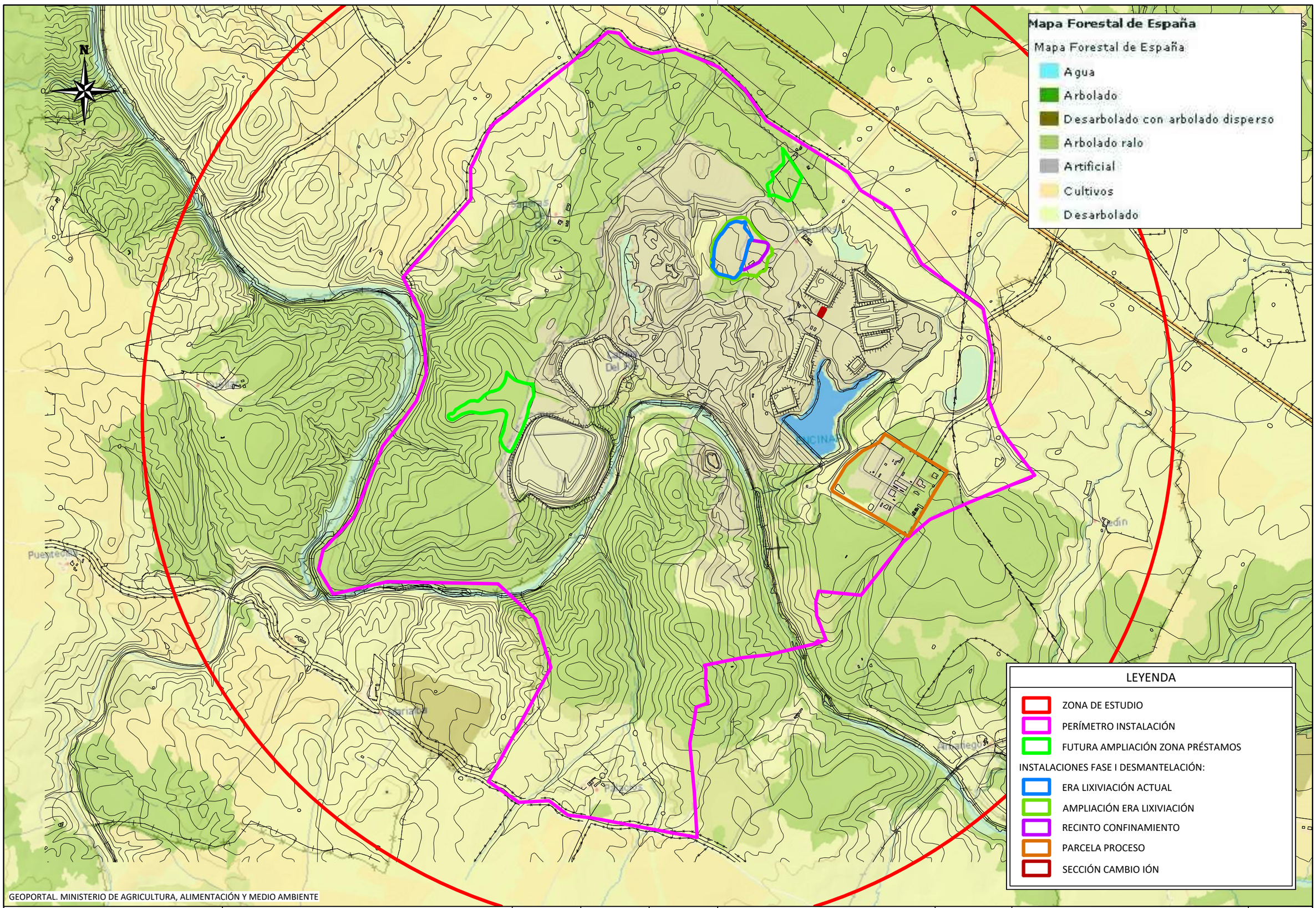
> 200

LÁMINAS DE AGUA SUPERFICIALES Y HUMEDALES

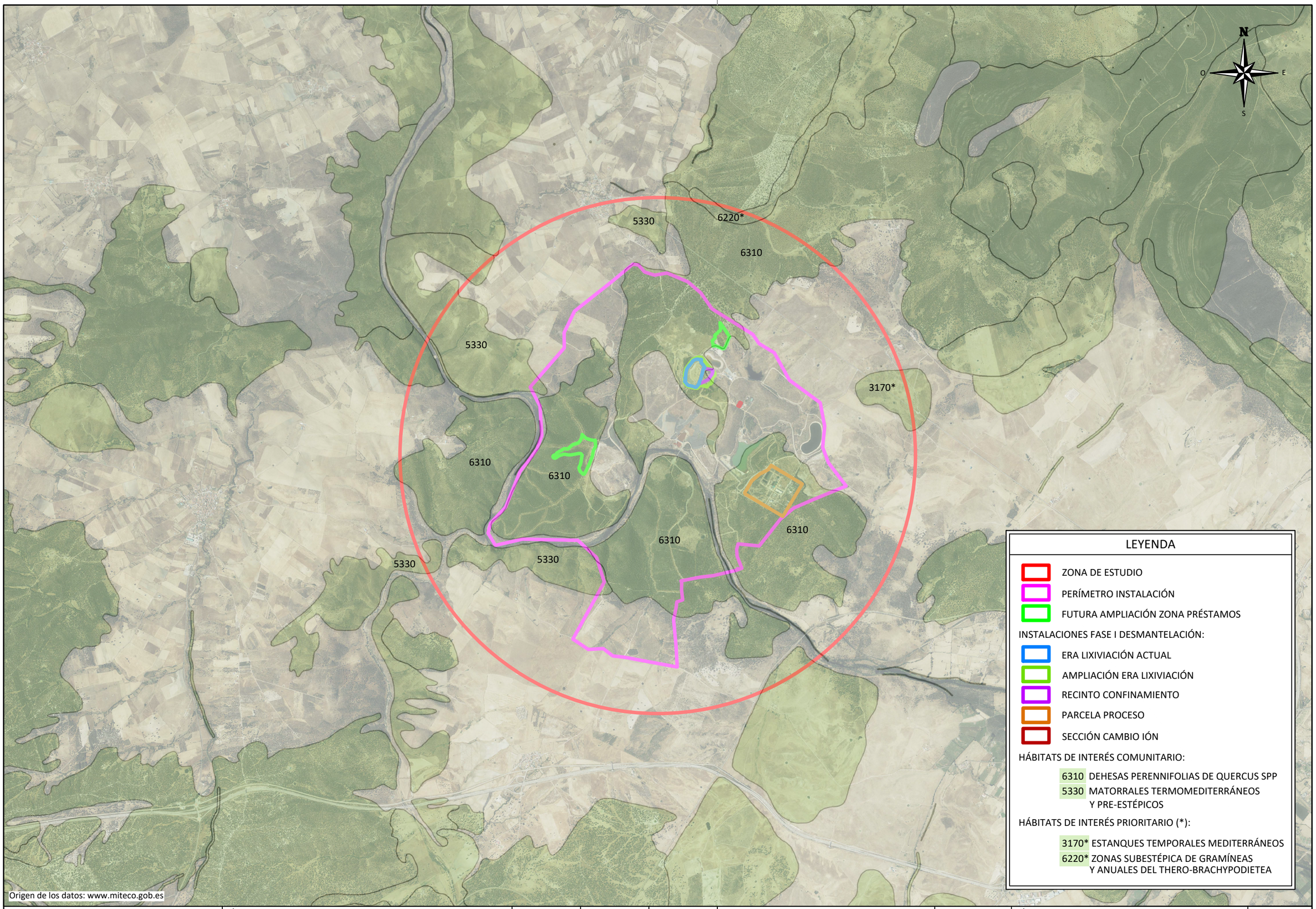
SUPERFICIES ARTIFICIALES

Origen de los datos: www.miteco.gob.es

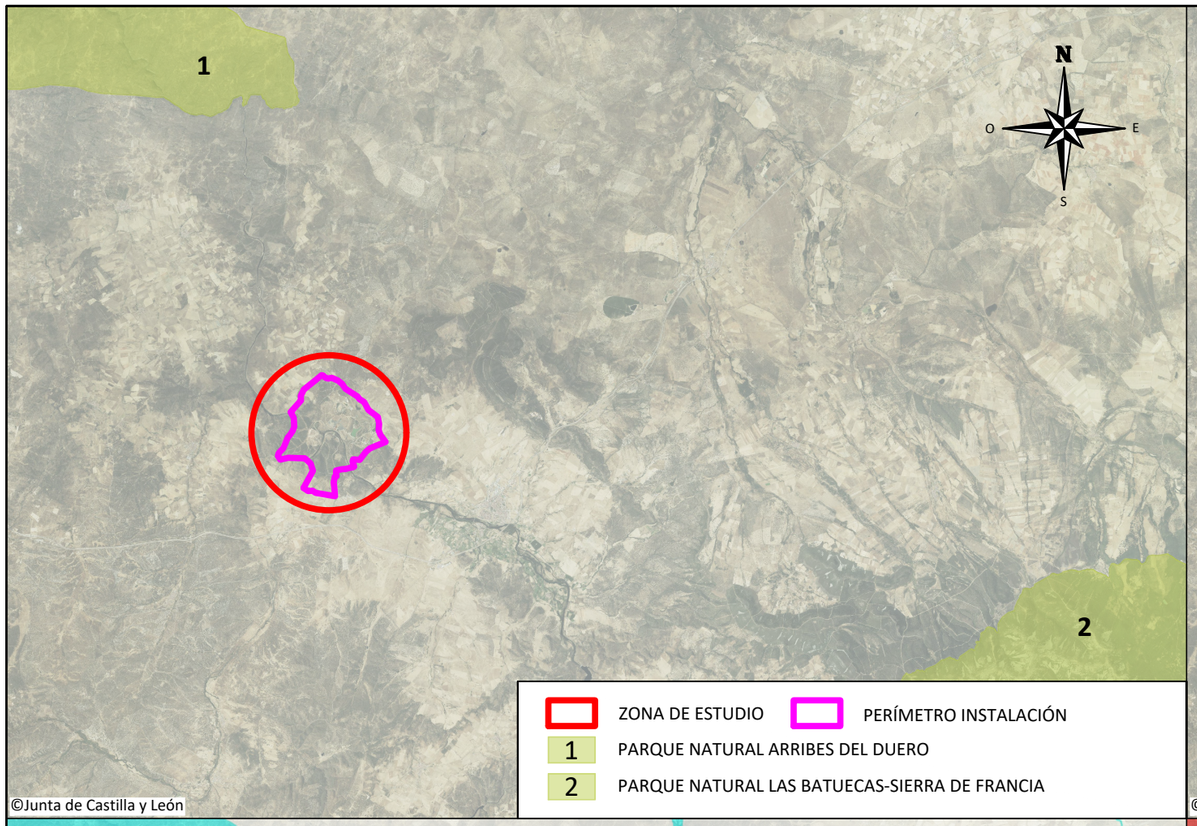
enusa a Company for the Future	TÍTULO B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR PND	REALIZADO POR SRL	REVISADO POR EFA	ESCALA 1:50.000 Numérica; 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	FECHA JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO RIESGO DE EROSIÓN DEL TERRENO	Nº DE PLANO 5.3

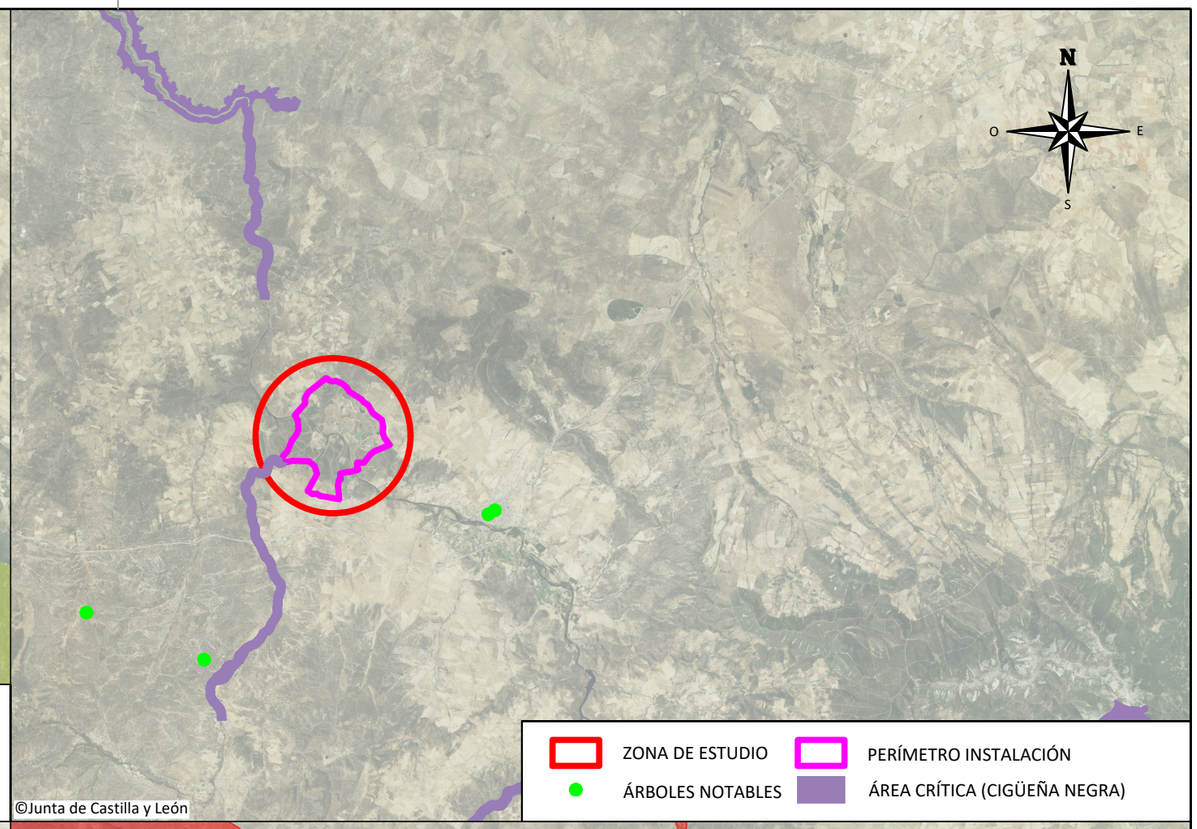


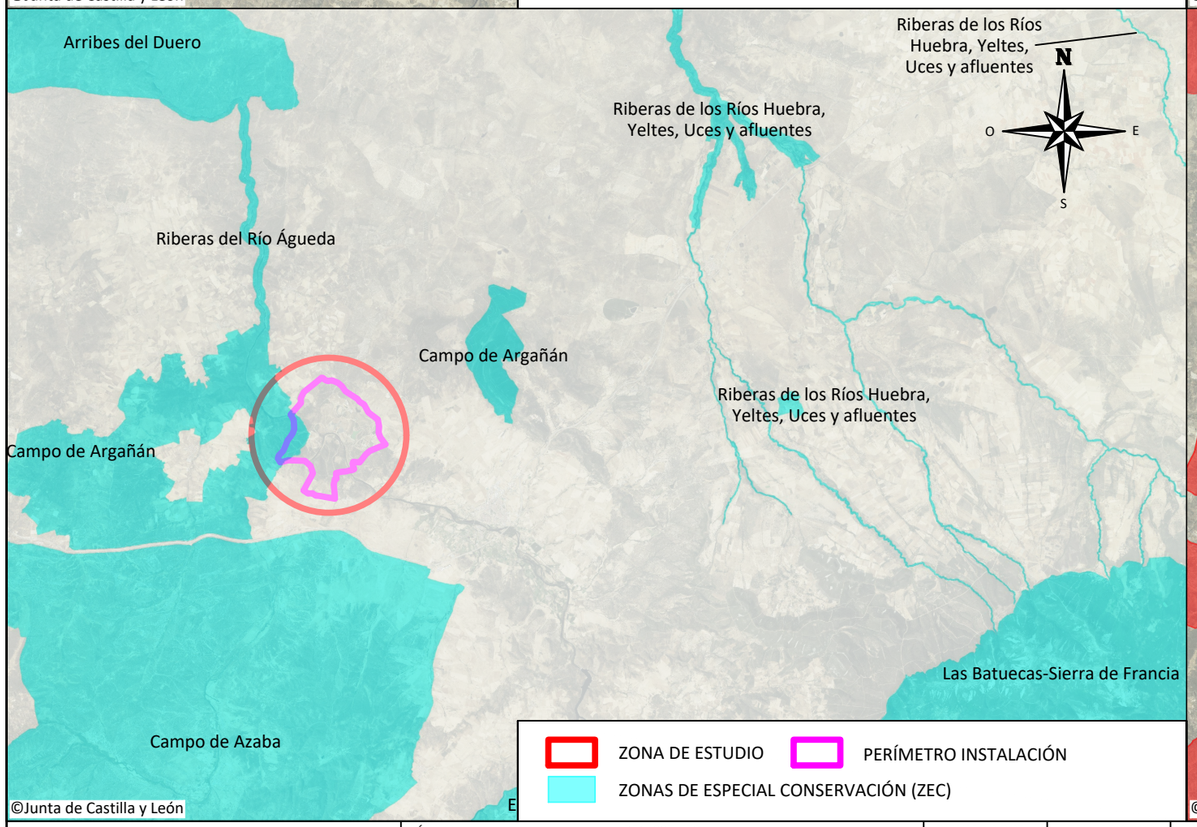
enusa a Company for the Future	TÍTULO B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR PND	REALIZADO POR SRL	REVISADO POR EFA	ESCALA 1:25.000 Numérica; 0 250 500 750 1000m Gráfica	FECHA JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO SERIES DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO / Nº DE PLANO 6

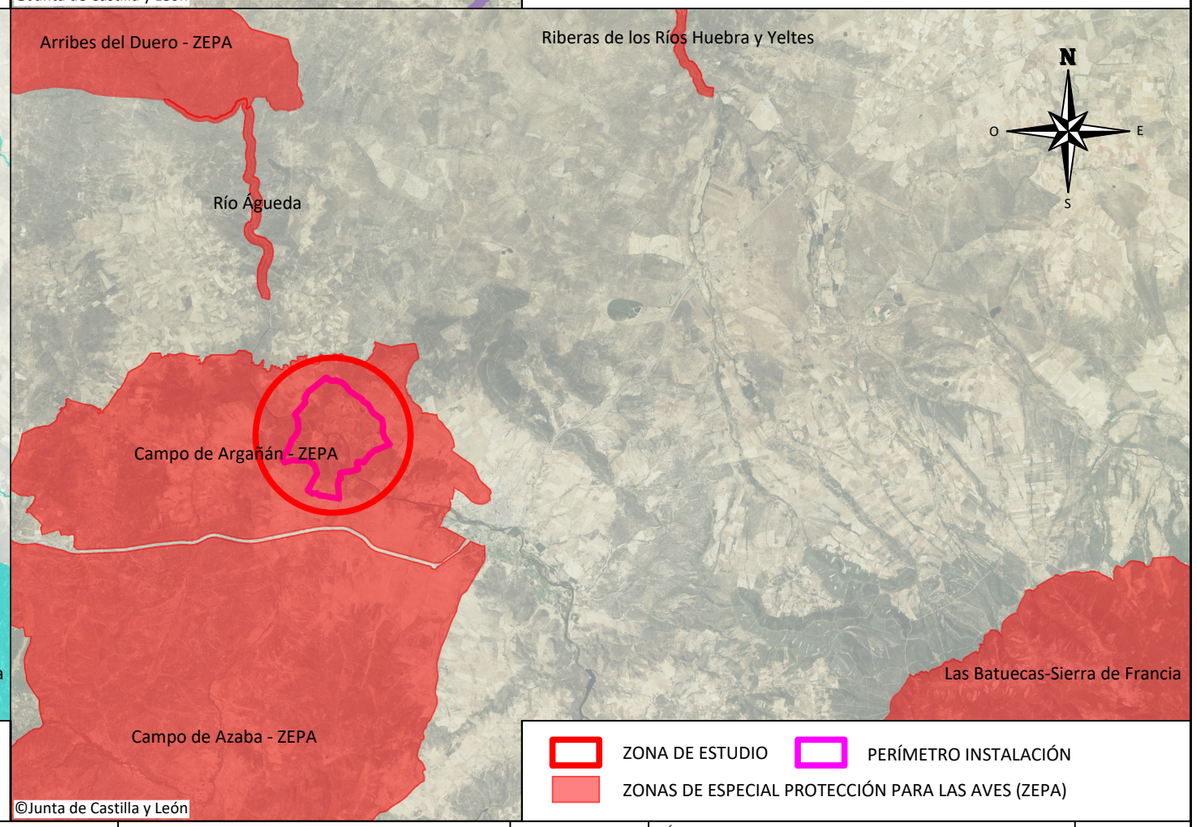


enusa a Company for the Future	TÍTULO B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR PND	REALIZADO POR SRL	REVISADO POR EFA	ESCALA 1:50.000 Numérica; 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	FECHA JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	Nº DE PLANO 7









enusa a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:300.000 Numérica 0 3 6 9 12km Gráfica	JULIO 2024	ESPACIOS PROTEGIDOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	8

N

O E

S

49.07
PENILLANURA INCIDIDA
DEL BAJO ÁGREDA

51.21
CAMPIÑAS ENTRE SALAMANCA
Y CIUDAD RODRIGO

51.22
CAMPIÑAS DEL SUROESTE
DE CIUDAD RODRIGO

LEYENDA

- ZONA DE ESTUDIO
- PERÍMETRO INSTALACIÓN
- FUTURA AMPLIACIÓN ZONA PRÉSTAMOS

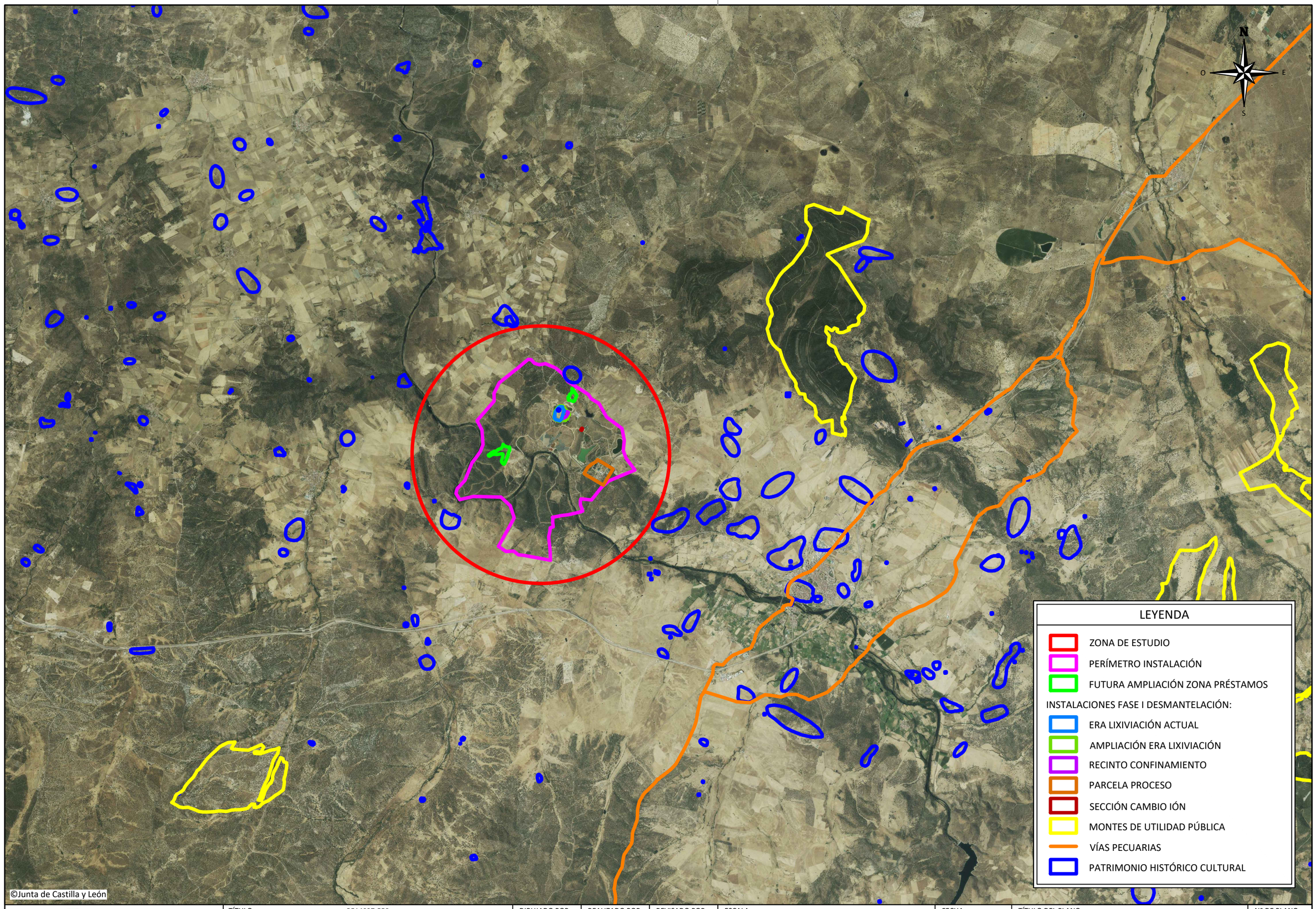
INSTALACIONES FASE I DESMANTELACIÓN:

- ERA LIXIVIACIÓN ACTUAL
- AMPLIACIÓN ERA LIXIVIACIÓN
- RECINTO CONFINAMIENTO
- PARCELA PROCESO
- SECCIÓN CAMBIO IÓN

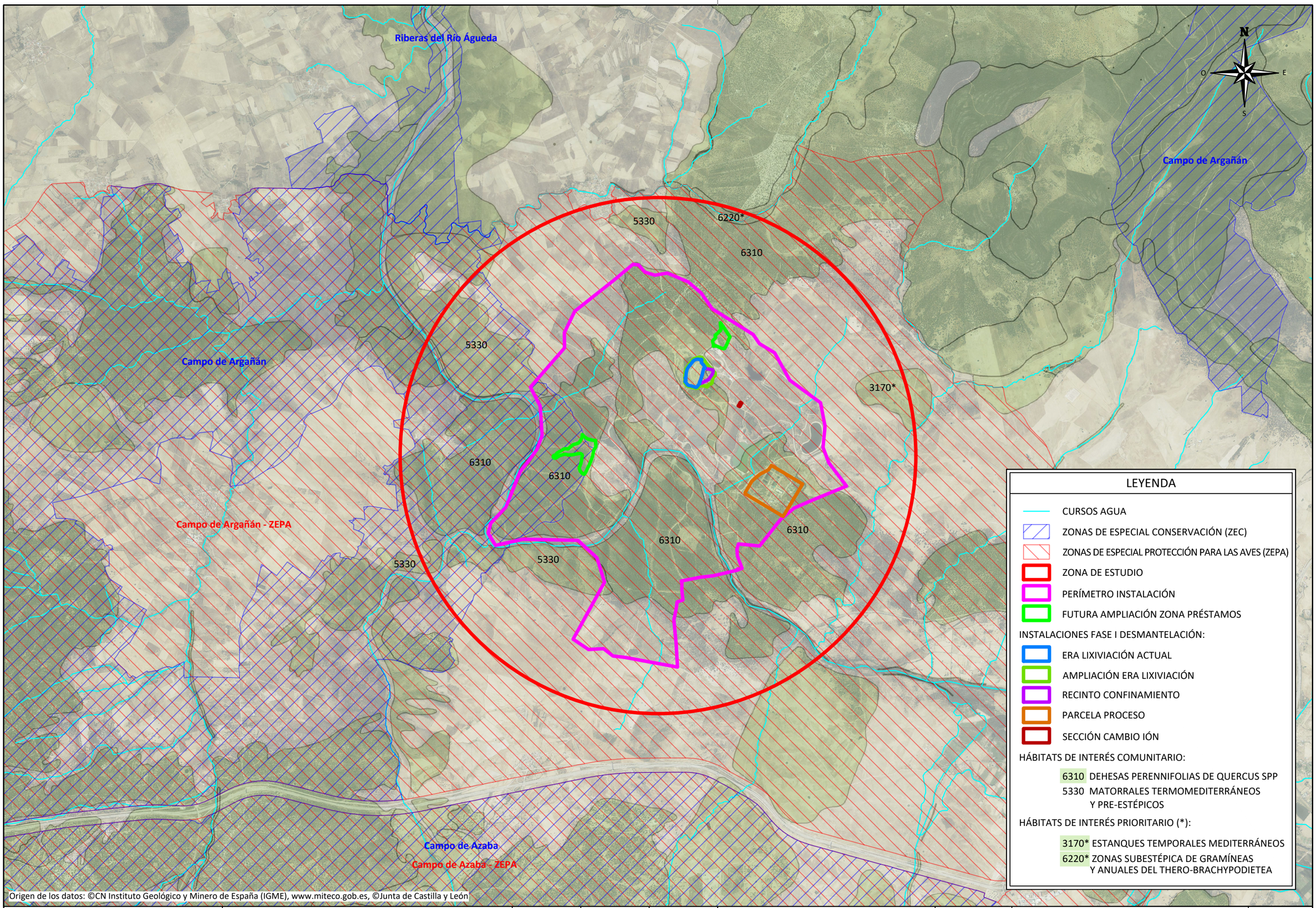
©Junta de Castilla y León

enusa
a Company for the Future

TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:50.000 Numérica 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	JULIO 2024	UNIDADES DE PAISAJE	9



enusa a Company for the Future	TÍTULO B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	DIBUJADO POR PND	REALIZADO POR SRL	REVISADO POR EFA	ESCALA 1:100.000 Numérica 0 1 2 3 4km Gráfica	FECHA JULIO 2024	TÍTULO DEL PLANO MONTES Y VÍAS PECUARIAS Y PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	Nº DE PLANO 10



Origen de los datos: ©CN Instituto Geológico y Minero de España (IGME), www.miteco.gob.es, ©Junta de Castilla y León

	TÍTULO	DIBUJADO POR	REALIZADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
enusa a Company for the Future	B514037-558 ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FASE I DEL PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO Y CIERRE DE LA PLANTA QUERCUS	PND	SRL	EFA	1:50.000 Numérica; 0 500 1.000 1.500 2.000m Gráfica	JULIO 2024	MAPA DE SÍNTESIS	11