

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA
SOLICITUD DE PASE A CONCESIÓN DEL
P.I.“LAS PEDRIZAS” N° 6560, PARA RECURSOS
DE LA SECCIÓN C) Y APERTURA DE LA MINA
“LAS PEDRIZAS”,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
ESTERCUEL Y OBÓN (TERUEL)**



PROMOTOR: HISPANO MINERA DE ROCAS S.L.U

Julio 2023

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. ANTECEDENTES: | 1 |
| 1.2. OBJETO: | 3 |
| 1.3. METODOLOGÍA: | 3 |
| 1.4 EQUIPO DE TRABAJO: | 8 |
| 2. NORMATIVA AMBIENTAL..... | 9 |
| 3. LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES | 20 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES..... | 26 |
| 4.1 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN | 26 |
| 4.2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN..... | 27 |
| 4.3. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN..... | 47 |
| 4.4. MAQUINARIA EMPLEADA..... | 49 |
| 4.5. PERSONAL | 49 |
| 4.6. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA | 50 |
| 4.7. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA | 51 |
| 4.8. PLAN DE RESTAURACIÓN..... | 52 |
| 4.9. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO | 54 |
| 4.10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS ACCESOS | 56 |
| 5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 57 |
| 6. INVENTARIO AMBIENTAL..... | 65 |
| 6.1. GEOLOGÍA..... | 65 |
| 6.2. GEOMORFOLOGÍA. | 71 |
| 6.3.- EDAFOLOGÍA:..... | 72 |
| 6.4.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA | 77 |
| 6.5.- AIRE: | 79 |

| | |
|--|------------|
| 6.6.- CLIMATOLOGÍA: | 79 |
| 6.7.- FAUNA: | 86 |
| 6.8.- FLORA: | 100 |
| 6.9.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL: | 105 |
| 6.10.- PAISAJE: | 113 |
| 6.11.- CONSIDERACIÓN ESPECÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO. | 129 |
| 6.12.- DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL | 135 |
| 7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. | 139 |
| 7.1 METODOLOGÍA: | 139 |
| 7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: | 140 |
| 7.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS: | 177 |
| 8. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. | 187 |
| 8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS | 187 |
| 8.2. MEDIDAS CORRECTORAS | 187 |
| 8.2.1. MEDIDAS SOBRE EL SUELO: | 188 |
| 8.2.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA: | 195 |
| 8.2.3. MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS: | 196 |
| 8.2.4. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y RIESGO DE INCENDIO: | 198 |
| 8.2.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA: | 210 |
| 8.2.6 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE: | 211 |
| 8.2.7 MEDIDAS SOBRE LA SALUD PÚBLICA: | 211 |
| 8.2.8. RESIDUOS Y VERTIDOS | 212 |
| 8.2.9. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS | 213 |
| 8.2.10 MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL: | 213 |
| 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 214 |
| 9.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN. | 216 |
| 9.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN. | 235 |
| 9.3 PLANES DE LABORES | 239 |
| 9.4 GARANTÍAS | 239 |
| 10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO | 240 |
| 10.1.- RIESGO SÍSMICO. | 240 |

| | |
|---|-------------------|
| 10.2.- RIESGOS DE INUNDABILIDAD | 241 |
| 10.3.- RIESGO POR INCENDIO FORESTAL..... | 242 |
| 10.4.- RIESGO POR COLAPSO | 243 |
| 10.5.- RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS | 244 |
| 10.6.- RIESGO POR VIENTOS..... | 245 |
| 10.7.- RIESGO TECNOLÓGICO Y ANTRÓPICO | 246 |
| 10.8.- CONCLUSIONES..... | 247 |
| <i>11.- RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA EL PATRIMONIO CULTURAL, EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA.....</i> | <i>248</i> |
| 11.1.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS RELACIONADOS CON LA INSTALACIÓN DE LA MINA. | 248 |
| 11.2.- ANÁLISIS DEL MEDIO. RECURSOS NATURALES POTENCIALMENTE AFECTADOS | 253 |
| 11.3.- POSIBLES ESCENARIOS ACCIDENTALES, SUCESO INICIADOR Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA..... | 254 |
| 11.4.- RIESGOS ANALIZADOS POR SU ORIGEN | 256 |
| 11.5.- DAÑO MEDIO AMBIENTAL EN CADA ESCENARIO Y VULNERABILIDAD DEL MEDIO..... | 258 |
| 11.6.- DETERMINAR EL RIESGO ASOCIADO A CADA ESCENARIO AMBIENTAL... | 260 |
| 11.7.- CONCLUSIONES..... | 262 |
| <i>12 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS</i> | <i>265</i> |
| 12.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD | 265 |
| 12.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS | 272 |
| <i>13. CONCLUSIONES</i> | <i>275</i> |
| <i>ANEXOS</i> | <i>277</i> |

ÍNDICE DE FIGURAS:

| | |
|---|-----------|
| <i>Figura 1. Emplazamiento de Estercuel en la comarca Andorra-Sierra de Arcos.</i> | <i>20</i> |
| <i>Figura 2. Perímetro seleccionado para realizar el hueco de explotación de la Concesión Las Pedrizas.</i> | <i>21</i> |
| <i>Figura 3. Situación del P.I Las Pedrizas.</i> | <i>23</i> |
| <i>Figura 4. Emplazamiento del P.I. (en color magenta) sobre ortofoto con el acceso desde las vías de comunicación principales, en azul, y en naranja los caminos principales de acceso al permiso. En amarillo se indica el camino alternativo desde el sur, mientras que enmarcado en rojo al sur del permiso de investigación se localiza Estercuel, que queda al margen de las posibles rutas de tránsito de vehículos. En verde el camino de acceso alternativo desde el norte.</i> | <i>24</i> |
| <i>Figura 5. Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión Las Pedrizas, donde se puede observar el emplazamiento del perímetro de explotación definido (color negro). Las líneas en amarillo marcan relación de emplazamientos entre el curvado y su correspondencia con la simulación.</i> | <i>28</i> |
| <i>Figura 6. Estado inicial de la zona de Las Pedrizas desde el este</i> | <i>29</i> |
| <i>Figura 7. Estado inicial de la zona de Las Pedrizas desde el sur.....</i> | <i>29</i> |
| <i>Figura 8. Geología de detalle de la zona con el paquete productivo en color verde con nomenclatura Fu.</i> | <i>30</i> |
| <i>Figura 9. Simulación 3D y curvado de situación tras la explotación de la primera parte de la Fase I de explotación, donde se puede observar la creación del hueco de explotación (perímetro azul) y su correspondencia con la simulación mediante líneas amarillas. La trama en azul es la balsa de agua situada en el fondo de la corta.</i> | <i>32</i> |
| <i>Figura 10. Vista desde el sur de la explotación de la Fase I.</i> | <i>33</i> |
| <i>Figura 11. Vista desde el este de la explotación de la Fase I.</i> | <i>33</i> |
| <i>Figura 12. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase I desde el oeste</i> | <i>34</i> |
| <i>Figura 13. Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase II (en azul) y de la Fase I (en cian) y sus correspondencias mediante líneas en amarillo con la simulación.</i> | <i>36</i> |
| <i>Figura 14. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase II desde el sur</i> | <i>37</i> |
| <i>Figura 15. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase II desde el oeste</i> | <i>37</i> |

| | |
|--|-----------|
| <i>Figura 16. Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase III (trama marrón en la simulación y perímetro en magenta en el curvado) y el resto del hueco teórico de explotación y sus correspondencias mediante líneas en amarillo con la simulación.</i> | <i>39</i> |
| <i>Figura 17. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase III desde el sur.</i> | <i>40</i> |
| <i>Figura 18. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase III desde el oeste.</i> | <i>40</i> |
| <i>Figura 19. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase I (trama marrón en la simulación y perímetro en verde en el curvado) y toda la zona en explotación (trama en gris en la simulación y perímetro en cian en el curvado) y sus correspondencias mediante líneas en cian y verde respectivamente con la simulación.</i> | <i>42</i> |
| <i>Figura 20. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase II (trama marrón en la simulación y perímetro en verde en el curvado) y toda la zona en explotación (trama en gris en la simulación) y sus correspondencias mediante líneas en verde y en amarillo respectivamente con la simulación.</i> | <i>44</i> |
| <i>Figura 21. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase III (trama marrón en la simulación y perímetro en rojo en el curvado) en la que se puede observar la superficie restaurada y en el ángulo inferior derecha, el trazado del Barranco de Las Pedrizas tras la restauración final, y sus correspondencias mediante líneas amarillas con la simulación.</i> | <i>45</i> |
| <i>Figura 22. Vista de la restauración final desde el este.</i> | <i>46</i> |
| <i>Figura 23. Vista de la restauración final desde el noreste.</i> | <i>46</i> |
| <i>Figura 24.-Ampliación de la explotación (en rojo) hacia el oeste de la concesión.</i> | <i>59</i> |
| <i>Figura 25. Zona de acopio al sur de la zona de explotación.</i> | <i>60</i> |
| <i>Figura 26. Superficie de explotación en la alternativa 2, dividida en tres fases</i> | <i>61</i> |
| <i>Figura 27.-Mapa geológico del área de estudio y leyenda.</i> | <i>66</i> |
| <i>Figura 28. Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy.</i> | <i>73</i> |
| <i>Figura 29. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy</i> | <i>74</i> |
| <i>Figura 30. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.</i> | <i>75</i> |
| <i>Figura 31- Mapa de suelos de la zona de estudio.</i> | <i>76</i> |
| <i>Figura 32. Hidrología de la zona de estudio</i> | <i>78</i> |

| | |
|--|------------|
| <i>Figura 33.-Mapa de unidades hidrogeológicas del entorno.....</i> | <i>79</i> |
| <i>Figura 34. Diagrama ombrotérmico de Montalbán</i> | <i>86</i> |
| <i>Figura 35.- Vegetación potencial de la zona</i> | <i>104</i> |
| <i>Figura 36. Relación entre el P.I Las Pedrizas y la ZEPA Desfiladeros del Río Martín.....</i> | <i>108</i> |
| <i>Figura 37. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los montes de utilidad pública del entorno.</i> | <i>108</i> |
| <i>Figura 38. Relación entre el P.I Las Pedrizas y el LIC Parque Cultural del Río Martín.</i> | <i>109</i> |
| <i>Figura 39. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los ámbitos de protección del cangrejo de río y del águila azor perdicera.</i> | <i>110</i> |
| <i>Figura 40. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los hábitats de interés comunitario del entorno.</i> | <i>111</i> |
| <i>Figura 41. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los senderos turísticos existentes.</i> | <i>112</i> |
| <i>Figura 42. Grandes dominios del paisaje (Fuente: IDE Aragón)</i> | <i>114</i> |
| <i>Figura 43. Imagen de un afloramiento en el entorno del barranco de Las Pedrizas en la que se pueden visualizar niveles versicolores de arcillas arenosas de la Fm Utrillas.....</i> | <i>116</i> |
| <i>Figura 44. Calidad homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón)</i> | <i>119</i> |
| <i>Figura 45. Fragilidad homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón).....</i> | <i>121</i> |
| <i>Figura 46. Aptitud homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón)</i> | <i>122</i> |
| <i>Figura 47. Mapa de visibilidad desde Estercuel (punto azul) hacia el Permiso de Investigación Las Pedrizas, con perímetro en negro.</i> | <i>126</i> |
| <i>Figura 48. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar (punto azul) hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas (perímetro en amarillo) y resto del permiso de investigación (perímetro en negro).</i> | <i>127</i> |
| <i>Figura 49. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase I de explotación (hueco de explotación con perímetro cian).</i> | <i>127</i> |
| <i>Figura 50. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase II de explotación (hueco de explotación con perímetro azul).</i> | <i>128</i> |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 51. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase III de explotación (hueco de explotación con perímetro azul).</i> | 128 |
| <i>Figura 52. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas (hueco de explotación con perímetro azul), tras finalizar los trabajos de restauración.</i> | 129 |
| <i>Figura 53. Evolución de la población.</i> | 136 |
| <i>Figura 54 . Pirámide población de Estercuel.</i> | 136 |
| <i>Figura 55. Distribución de trabajadores por sector de actividad.</i> | 137 |
| <i>Figura 56. Actividad laboral.</i> | 137 |
| <i>Figura 57. Clasificación del suelo en la zona del P.I Las Pedrizas.</i> | 138 |
| <i>Figura 58. Derechos mineros existentes (concesiones activas o ya restauradas en color azul y permisos de investigación en cian. En negro se muestran otras concesiones no activas) en radio 5 km (color magenta) del P.I Las Pedrizas (color rojo) que se pretende pasar a Concesión.</i> | 153 |
| <i>Figura 59. Zona restaurada de la explotación Mi Viña y Mina Elena ambas en (color azul) en relación a la Concesión Las Pedrizas (color rojo).</i> | 161 |
| <i>Figura 60. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Laura (color azul).</i> | 162 |
| <i>Figura 61. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina La Dehesa (color azul).</i> | 163 |
| <i>Figura 62. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Irene (color azul).</i> | 164 |
| <i>Figura 63. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Elvira (color azul).</i> | 165 |
| <i>Figura 64. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Corta Gargallo (color azul).</i> | 166 |
| <i>Figura 65. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Concesión La Mejor (color azul).</i> | 167 |
| <i>Figura 66. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Concesión Venato (color azul).</i> | 168 |
| <i>Figura 67. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y distintos P.I (color cian).</i> | 170 |
| <i>Figura 68. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión Las Pedrizas.</i> | 172 |
| <i>Figura 69. Emplazamiento de la Central hidroeléctrica reversible Gavilán 4.</i> | 173 |

| | |
|--|------------|
| <i>Figura 70. Carreteras principales (en azul), líneas eléctricas (en amarillo) y núcleos urbanos de Estercuel y Gargallo y Monasterio del Olivar (en cian) en el entorno de la Concesión Las Pedrizas. En naranja los posibles accesos a la explotación</i> | <i>174</i> |
| <i>Figura 71. Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente. RD997/2002, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)</i> | <i>241</i> |
| <i>Figura 72. Riesgos de inundación.....</i> | <i>242</i> |
| <i>Figura 73. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.</i> | <i>243</i> |
| <i>Figura 74. Susceptibilidad de riesgo por colapso.</i> | <i>244</i> |
| <i>Figura 75. Peligrosidad de riesgo por deslizamiento de laderas.</i> | <i>245</i> |
| <i>Figura 76. Peligrosidad de riesgo por vientos.....</i> | <i>246</i> |
| <i>Figura 77. Pictogramas de residuos peligrosos</i> | <i>270</i> |

ÍNDICE DE TABLAS:

| | |
|---|-----|
| <i>Tabla 1. Coordinadas Permiso de Investigación.</i> | 20 |
| <i>Tabla 2. Coordinadas perímetro del hueco de explotación.</i> | 21 |
| <i>Tabla 3. Coordinadas perímetro de la Fase I de explotación.</i> | 22 |
| <i>Tabla 4.. Coordinadas perímetro de la Fase II de explotación.....</i> | 22 |
| <i>Tabla 5. Coordinadas perímetro de la Fase III de explotación.</i> | 22 |
| <i>Tabla 6. Coordinadas perímetro acopio exterior temporal</i> | 23 |
| <i>Tabla 7. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase I.</i> | 26 |
| <i>Tabla 8. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase II.</i> | 27 |
| <i>Tabla 9. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase III.....</i> | 27 |
| <i>Tabla 10. Movimientos globales de tierras para la explotación de la Concesión Las Pedrizas.</i> | 27 |
| <i>Tabla 11. Cronograma de explotación de Concesión “Las Pedrizas” por años y fases.</i> | 51 |
| <i>Tabla 12. Datos de temperaturas en Montalbán.....</i> | 80 |
| <i>Tabla 13. Datos de temperaturas en Ejulve.</i> | 81 |
| <i>Tabla 14. Datos de precipitaciones en Montalbán.</i> | 82 |
| <i>Tabla 15. Datos de precipitaciones en Ejulve.....</i> | 82 |
| <i>Tabla 16. Índice de sequía estival</i> | 83 |
| <i>Tabla 17 . Índice de aridez.....</i> | 84 |
| <i>Tabla 18. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga</i> | 85 |
| <i>Tabla 19: categorías de protección del cangrejo de río.....</i> | 96 |
| <i>Tabla 20: Especies de Anfibios y Reptiles</i> | 98 |
| <i>Tabla 21: Mamíferos.....</i> | 98 |
| <i>Tabla 22: Especies de aves.</i> | 100 |
| <i>Tabla 23: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.</i> | 102 |
| <i>Tabla 24: Caracterización de los ombroclimas.</i> | 103 |

| | |
|---|-----|
| <i>Tabla 25. Valoración de los diferentes tipos de paisajes existentes en el entorno del P.I. Las Pedrizas.</i> | 125 |
| <i>Tabla 26. Acciones impactantes del proyecto</i> | 141 |
| <i>Tabla 27. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión Las Pedrizas.</i> | 171 |
| <i>Tabla 28. Matriz de identificación de impactos</i> | 176 |
| <i>Tabla 29. Caracterización de la importancia del impacto</i> | 180 |
| <i>Tabla 30. Modelo de matriz de importancia para el subsistema medio natural.</i> | 182 |
| <i>Tabla 31. Matriz de importancia.</i> | 183 |
| <i>Tabla 32. Cronología de los trabajos y acciones a realizar</i> | 191 |
| <i>Tabla 33. Porcentajes de siembra.</i> | 203 |
| <i>Tabla 34. Residuos estimados anualmente en la explotación.</i> | 251 |
| <i>Tabla 35. Escenarios accidentales considerados dentro de la actividad</i> | 254 |
| <i>Tabla 36. Principales escenarios accidentales y potencial suceso iniciador</i> | 255 |
| <i>Tabla 37. Gravedad del daño para cada uno de los entornos definidos.</i> | 258 |
| <i>Tabla 38. Criterios de valoración del daño sobre el entorno natural</i> | 259 |
| <i>Tabla 39. Criterios de valoración del daño sobre el entorno humano</i> | 259 |
| <i>Tabla 40. Criterios de valoración del daño sobre el entorno socioeconómico</i> | 259 |
| <i>Tabla 41. Asignación de riesgo para cada entorno definido</i> | 260 |
| <i>Tabla 42. Modelo de relación entre probabilidad, nivel de daño y riesgo para cada entorno definido.</i> | 260 |
| <i>Tabla 43. Escala cromática de valoración de riesgo.</i> | 261 |
| <i>Tabla 44 Estimación del riesgo en el entorno natural.</i> | 261 |
| <i>Tabla 45. Estimación del riesgo en el entorno humano.</i> | 262 |
| <i>Tabla 46. Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico.</i> | 262 |
| <i>Tabla 47. Estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno.</i> | 263 |
| <i>Tabla 48. Segregación de residuos. RU: residuos asimilables a urbano; RP: residuo peligroso; RI: residuo industrial.</i> | 269 |

| | |
|---|------------|
| <i>Tabla 49. Volúmenes totales de tierras a gestionar en la explotación Las Pedrizas.....</i> | <i>274</i> |
|---|------------|

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES:

Con fecha 24 de julio de 2018 D. José Francisco Huesa Orta, en representación de la mercantil “HISPANO MINERA DE ROCAS, SL” solicitó el Permiso de Investigación para recursos de la Sección C) Arcillas y Arenas caoliníferas denominado “LAS PEDRIZAS” nº 6560, sobre 5 cuadrículas mineras en los términos municipales de Estercuel y Obón, provincia de Teruel.

El 30 de julio de 2018 desde este Servicio Provincial se le informa al promotor del carácter franco y registrable de todas las cuadrículas mineras solicitadas, así como de la cuantía de la tasa que lleva consigo la apertura del correspondiente expediente, recordándole a su vez los trámites que debe seguir para continuar con su tramitación del mismo.

El 20 de septiembre de 2018 el promotor presenta justificante de pago de la tasa correspondiente a la tramitación del expediente, pago efectuado el 18 de septiembre de 2018, para las 5 cuadrículas mineras solicitadas.

Con fecha 04 de octubre de 2018 se presentan ejemplares del Proyecto de Investigación y Plan de Restauración relativos a dicho Permiso, para un periodo de 9 meses, con los preceptivos justificantes de viabilidad técnica y económica.

Con fecha 16 de octubre de 2018 se admitió definitivamente la solicitud sobre las 5 cuadrículas mineras abriéndose un periodo de información pública a través de Boletines Oficiales y Tablón de anuncios en el ayuntamiento afectado. La publicación del anuncio correspondiente a extracto de dicha admisión tuvo lugar el en Boletín Oficial de Aragón nº nº 28 del 11 de febrero de 2019 y en el Boletín Oficial del Estado nº 111 el 09 de mayo de 2019.

Mediante escritos de fecha 17 de octubre de 2018 y en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 162.3 de la Ley 7/1999, de 9 de abril, de Administración Local de Aragón, se solicitó informe a los Ayuntamientos de Estercuel y Obón, sobre el permiso de investigación pretendido.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 975/2009 de 12 de junio sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del

espacio afectado por actividades mineras, el plan de restauración presentado fue sometido al trámite de información y participación pública mediante anuncio en el Boletín Oficial de Aragón nº 133 de fecha 23 de junio de 2021.

Con fecha 18 de julio de 2022 fue emitido informe favorable por parte del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental sobre el plan de restauración, fijando en el mismo una fianza para hacer frente a las labores de restauración de los trabajos de investigación de 4.497,83 euros.

En cumplimiento con el artículo 70.3 del Reglamento General para el Régimen de la Minería, con fecha 16 de agosto de 2022 el técnico de la Sección de Minas realiza visita de inspección a la zona correspondiente al Permiso de Investigación solicitado, recorriendo las cuadrículas correspondientes, comprobándose que no ha habido ningún tipo de actuación minera en el perímetro que delimita Derecho Minero de que se trata, y observándose las características del terreno que se refleja en el Proyecto de Investigación.

Con fecha 17 de agosto de 2022, el Servicio Provincial de Industria de Teruel otorgó el P.I. Las Pedrizas nº 6560, para recursos de la Sección C), arcillas y arenas caoliníferas, para 5 cuadrículas mineras por un periodo de vigencia de nueve meses.

Dentro del periodo de vigencia se ha realizado una campaña de investigación mediante la realización de sondeos que han puesto de manifiesto la existencia de recursos explotables en cantidad y calidad suficientes para proyectar su aprovechamiento racional.

Tras la investigación realizada y al ponerse de manifiesto la existencia del recurso minero, se ha solicitado, en fecha 15 de mayo de 2023, el pase a concesión de las cinco cuadrículas mineras que conforman el P.I. Las Pedrizas nº 6560.

Con fecha 2 de marzo de 2023 la Dirección General de energía y Minas del Gobierno de Aragón ha autorizado la transmisión del derecho minero “Las Pedrizas” nº 6560 para recursos de la sección C) Arcillas y Arenas caoliníferas de la mercantil Hispano Minera de Rocas S.L, a la mercantil Vesco Clays Spain S.L, que es la titular actual del Permiso de Investigación “Las Pedrizas” nº 6560, si bien al amparo de lo dispuesto por el art. 5.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y de conformidad con las definiciones y competencias establecidas en el artículo 4 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, ambas empresas han acordado que Hispano Minera de Rocas S.L actúe como promotor a todos los efectos en la tramitación administrativa para la obtención de la

Concesión Derivada del Permiso de Investigación Las Pedrizas nº 6560 y por lo tanto la encargada de continuar con la tramitación del pase a concesión que se ha solicitado.

La importancia de la minería de las arcillas en la provincia de Teruel ha sido creciente en los últimos años, desarrollando Hispano Minera de Rocas S.L una búsqueda de recursos y explotaciones de dicho mineral en la provincia de Teruel a través de un equipo técnico con gran experiencia en dicho sector que le hacen tener un conocimiento exhaustivo de sus usos y mercados.

Como consecuencia de la reactivación del sector cerámico, sobre todo en el mercado de exportación de los productos acabados, se está produciendo una demanda de materias primas en zonas relativamente próximas a los centros de producción, existiendo, un mercado en el cual se pueda comercializar dichos productos extraídos, siempre que cumplan con los estándares de calidad para dichas industrias.

En base a todo esto, se redacta el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Pase a Concesión de Explotación del Permiso de Investigación “Las Pedrizas” nº 6560 en los términos municipales de Estercuel y Obón (Teruel).

1.2. OBJETO:

Con la presentación de esta documentación, se pretenden obtener las autorizaciones necesarias para plantear en años próximos las labores de aprovechamiento de arcillas en la explotación referida, compatibilizando el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco del “Desarrollo Sostenible”.

El presente Estudio de Impacto Ambiental, tiene por objeto identificar, describir y valorar de manera apropiada, los efectos previsibles que la explotación de la denominada Mina “Las Pedrizas”, dentro de la Concesión “Las Pedrizas” producirá sobre el medio ambiente.

1.3. METODOLOGÍA:

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y

cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

El artículo 23 de la ley 11/2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón indica que se someterán a evaluación de impacto ambiental ordinario los proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- a) Los comprendido en el anexo I
- b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el Anexo I o el anexo II, cuando dicha modificación supere, por si sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.
- c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

La explotación de la Mina “Las Pedrizas” se encuentra en el Anexo I en el Grupo.2. Industria extractiva, por incluirse en el punto 2.1 Explotaciones y frentes de una misma autorización o concesión a cielo abierto de yacimientos minerales y demás recursos geológicos de las secciones A, B, C y D cuyo aprovechamiento está regulado por la Ley de Minas y normativa complementaria cuando se dé alguna de las circunstancias siguientes:

- 2.1.1. Explotaciones en las que la superficie de terreno afectado supere las 25 ha.
- 2.1.2. Explotaciones que tengan un movimiento total de tierras superior a 200.000 metros cúbicos anuales.
- 2.1.3. Explotaciones que se realicen por debajo del nivel freático, tomando como nivel de referencia el más elevado entre las oscilaciones anuales, o que pueden suponer una disminución de la recarga de acuíferos superficiales o profundos.
- 2.1.4. Explotaciones de depósitos ligados a la dinámica actual: fluvial, fluvio-glacial, litoral o eólica. Aquellos otros depósitos y turberas que por su contenido en flora fósil puedan tener interés científico para la reconstrucción palinológica y paleoclimática.

2.1.5. Explotaciones visibles desde autopistas, autovías, carreteras nacionales y comarcales, espacios naturales protegidos, núcleos urbanos superiores a 1.000 habitantes o situadas a distancias inferiores a 2 km de tales núcleos.

2.1.6. Explotaciones de sustancias que puedan sufrir alteraciones por oxidación, hidratación, etc., y que induzcan, en límites superiores a los incluidos en las legislaciones vigentes, a acidez, toxicidad u otros parámetros en concentraciones tales que supongan riesgo para la salud humana o el medio ambiente, como las menas con sulfuros, explotaciones de combustibles sólidos, explotaciones que requieran tratamiento por lixiviación in situ y minerales radiactivos.

2.1.7. Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente.

2.2. Minería subterránea en las explotaciones en las que se dé alguna de las circunstancias siguientes:

2.2.1. Que su paragénesis pueda, por oxidación, hidratación o disolución, producir aguas ácidas o alcalinas que den lugar a cambios en el pH o liberen iones metálicos o no metálicos que supongan una alteración del medio natural.

2.2.2. Que exploten minerales radiactivos.

2.2.3. Aquellas cuyos minados se encuentren a menos de 1 km (medido en plano) de distancia de núcleos urbanos, que puedan inducir riesgos por subsidencia.

2.3. Extracción o almacenamiento subterráneo de petróleo y gas natural con fines comerciales cuando la cantidad de producción sea superior a 500 t por día en el caso del petróleo y de 500.000 metros cúbicos por día en el caso del gas, por concesión.

2.4. Los proyectos consistentes en la realización de perforaciones para la exploración, investigación o explotación de hidrocarburos, almacenamiento de CO₂ (dióxido de carbono), almacenamiento de gas y geotermia de media y alta entalpia, que requieran la utilización de técnicas de fracturación hidráulica cuando estos estén controlados en su finalidad.

No se incluyen en este apartado las perforaciones de sondeos de investigación que tengan por objeto la toma de testigo previo a proyectos de perforación que requieran la utilización de técnicas de fracturación hidráulica.

En todos los apartados de este grupo se incluyen las instalaciones y estructuras necesarias para la extracción, tratamiento, almacenamiento, aprovechamiento y transporte del mineral, acopios de estériles, balsas, así como las líneas eléctricas, abastecimientos y depuración de agua y caminos de acceso nuevos.

Para comenzar el procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, el promotor presentará ante el órgano sustantivo la documentación completa del proyecto y el estudio de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental debe contener la siguiente información:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Inventario Ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.

d) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

e) Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos 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.

f) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente

g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.

h) Análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los

probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

i) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

j) Lista de referencias bibliográfica consultadas y análisis y listado de la normativa ambiental aplicable al proyecto.

1.4 EQUIPO DE TRABAJO:

El equipo de trabajo para la realización de este estudio está integrado por las siguientes personas:

JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN

Ing. Técnico de Minas Colegiado nº 323

Geólogo Colegiado nº 1086

EMILIO NIETO SORIANO.

Licenciado en Geografía.

Consultor Medioambiental.

2. NORMATIVA AMBIENTAL

A continuación se adjunta un listado de toda la normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de elaborar el presente Estudio de Impacto Ambiental:

LEGISLACIÓN ESTATAL:

- Disposiciones generales:
 - ✓ Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
 - ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - ✓ Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - ✓ Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. (Título III. Sostenibilidad medioambiental).
 - ✓ Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España.
 - ✓ 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 Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural.
 - ✓ Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
 - ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
 - ✓ 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

▪ Aguas:

- ✓ 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-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente
- ✓ Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos.
- ✓ Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- ✓ 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.
- ✓ Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- ✓ 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-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.
- ✓ Corrección de errores de la Orden MAM/985/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el régimen jurídico de las entidades colaboradoras de la administración hidráulica en materia de control y vigilancia de calidad de las aguas y de gestión de los vertidos al dominio público hidráulico.
- ✓ 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 Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.

▪ **Atmósfera:**

- ✓ Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.(BOE 27-08-2014).
- ✓ Real Decreto 1494/2011, de 24 de octubre, por el que se regula el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible.
- ✓ Real Decreto 301/2011, de 4 de marzo, sobre medidas de mitigación equivalentes a la participación en el régimen de comercio de derechos de emisión a efectos de la exclusión de instalaciones de pequeño tamaño.
- ✓ Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- ✓ 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 795/2010, de 16 de junio, 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.
- ✓ Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- ✓ Orden MAM/1444/2006, de 9 de mayo, por la que se designa a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente como Autoridad Nacional del Sistema de Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera.

▪ **Espacios naturales, flora y fauna:**

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- ✓ Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- ✓ Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- ✓ Orden ARM/2294/2011, de 19 de agosto, por la que se modifica la Orden ARM/2090/2011, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana «*Pomacea insularum*» y «*Pomacea canaliculata*».
- ✓ 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 664/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la alimentación de aves rapaces necrófagas con subproductos animales no destinados a consumo humano.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ 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 a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- ✓ Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES), hecho en Washington el 3 de marzo de 1973, (publicado en el "Boletín Oficial del Estado" de 30 de julio de 1986 y 10 de agosto de 1991), modificaciones a los Apéndices I y II, aprobados en la XIII reunión de la Conferencia de las Partes celebrada en Bangkok el 14 de octubre de 2004.
- Restauración Minera
 - ✓ Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

- ✓ Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre (B.O.E. 15-11-82), sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras desarrollado por la Orden de 20 de noviembre de 1984 (B.O.E. 28-11-84).
- ✓ Real Decreto 1116/1984, de 9 de mayo, sobre restauración del espacio natural afectado por las explotaciones de carbón a cielo abierto y el aprovechamiento racional de estos recursos energéticos; desarrollado por la Orden de 13 de junio de 1984.
- Minas
 - ✓ Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas (B.O.E. nº 176 de 24 de julio)
 - ✓ Real Decreto 2857/1978 de 25 de agosto (B.O.E. nº 295 de 11 de diciembre), por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
 - ✓ Ley 54/1980 de 5 de noviembre (B.O.E. 21-11-80), de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.
 - ✓ Real Decreto 107/1995 de 27 de enero (BOE nº41 de 17/02/1995), por el que se fijan criterios de valoración para configurar la sección A) de la Ley de Minas; corrección de errores (BOE nº 86 de 11/04/1995).
 - ✓ Real Decreto Legislativo 1303/1986 de 28 de junio (B.O.E. 30-6-86), de adaptación del título VIII de la Ley 22/1973 de minas al derecho de las Comunidades Europeas.
- Prevención ambiental:
 - ✓ Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
 - ✓ Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
 - ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
 - ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.
 - ✓ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
 - ✓ Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Residuos:
 - ✓ Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular

- ✓ Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- ✓ 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 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ruido:
 - ✓ 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 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 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, objetos de calidad y emisiones acústicas.
- 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.

LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- ✓ Directiva 97/11/CE, del Consejo de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- ✓ Directiva 2002/49/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- ✓ Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa, donde se establecen los requisitos, objetivos a alcanzar y valores límite.
- ✓ Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- ✓ Directiva 2011/92/UE del Parlamento 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 2014/52/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.
- ✓ Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015 por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA ARAGÓN

Aguas:

- ✓ Decreto 176/2018, de 9 de octubre, por el que se aprueba la modificación del Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado, aprobado por Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón.

- ✓ Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.
- ✓ Decreto 107/2009, de 9 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración.
- ✓ Decreto 206/2008, de 21 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 266/2001, de 6 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento regulador del Canon de Saneamiento de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Decreto 38/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado.
- Minas
 - ✓ Decreto 98/1994, de 26 de abril, de la Diputación General de Aragón, (B.O.A. 09/05/1994) sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
 - ✓ Orden de 18 de mayo de 1994, del Departamento de Medio Ambiente, (B.O.A. 01/06/1994) por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.
- Espacios naturales, flora y fauna:
 - ✓ Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.
 - ✓ Decreto 185/2018, de 23 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 300/2015, de 4 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación del hábitat.
 - ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
 - ✓ Decreto 60/2023 de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba un nuevo Plan de Recuperación.

- ✓ Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- ✓ Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
- ✓ ORDEN de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
- ✓ Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- ✓ Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) gueldenst. y se aprueba el Plan de Conservación.
- ✓ Decreto 166/2010, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea chouardii*, y se revisa su Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente, *Vella pseudocytisus* l. Subsp. Paui Gómez Campo, y se aprueba el Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto 234/2004 de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama, *Cypripedium calceolus* L, y se aprueba su Plan de Recuperación.
- ✓ Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

- ✓ Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.
- ✓ Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- ✓ Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Planeamiento y Ordenación del Territorio:
 - ✓ Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón
 - ✓ Decreto 81/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento del Instituto Geográfico de Aragón y del Sistema Cartográfico de Aragón.
 - ✓ Decreto 82/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la información geográfica de Aragón.
 - ✓ Decreto 83/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 132/2010, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Prevención ambiental:
 - ✓ Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
 - ✓ Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón
 - ✓ Patrimonio Histórico Artístico:
 - ✓ Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
 - ✓ Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Residuos:

- ✓ Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
 - ✓ Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.
 - ✓ Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
 - ✓ Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
 - ✓ Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
 - ✓ Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ruido:
- ✓ Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
 - ✓ Resolución de 15 de marzo de 2011, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica

3. LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El Permiso de Investigación “Las Pedrizas” nº 6560 se localiza casi por completo en el término municipal de Estercuel, en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, número 26, de la delimitación comarcal de Aragón según Ley 8/1996, de 2 de diciembre. La comarca de Andorra-Sierra de Arcos, está formada por 9 municipios. Una pequeña parte de una de las cuadrículas del permiso se localiza en el término municipal de Obón.



Figura 1. Emplazamiento de Estercuel en la comarca Andorra-Sierra de Arcos.

El Permiso de Investigación “Las Pedrizas” n° 6560 se emplaza junto al P.I María n° 6568 y “El Plano” n° 6530, pertenecientes también a la misma empresa.

Se localiza en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 493, denominada Oliete. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 900 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas que delimitan las cinco cuadrículas referidas al meridiano de Greenwich (ETRS 89) son:

| PUNTO | LONGITUD | LATITUD |
|-------|---------------|----------------|
| Pp 1 | 0º 39' 20'' W | 40º 52' 40'' N |
| 2 | 0º 38' 20'' W | 40º 52' 40'' N |
| 3 | 0º 38' 20'' W | 40º 52' 20'' N |
| 4 | 0º 39' 00'' W | 40º 52' 20'' N |
| 5 | 0º 39' 00'' W | 40º 52' 00'' N |
| 6 | 0º 39' 40'' W | 40º 52' 00'' N |
| 7 | 0º 39' 40'' W | 40º 52' 20'' N |
| 8 | 0º 39' 20'' W | 40º 52' 20'' N |

Tabla 1. *Coordenadas Permiso de Investigación.*

Dentro del permiso de investigación, y en base a la interpretación de los resultados obtenidos con la investigación se ha seleccionado un área de explotación, siendo el perímetro del hueco de explotación de 41,142 has de superficie, quedando delimitado por las siguientes coordenadas UTM ETRS 89:

| PERÍMETRO DE EXPLOTACIÓN | | |
|--------------------------|--------|---------|
| Nº VÉRTICE | X | Y |
| 1 | 698480 | 4527860 |
| 2 | 698948 | 4527873 |
| 3 | 698964 | 4527256 |
| 4 | 698099 | 4527233 |

Tabla 2. Coordenadas perímetro del hueco de explotación.

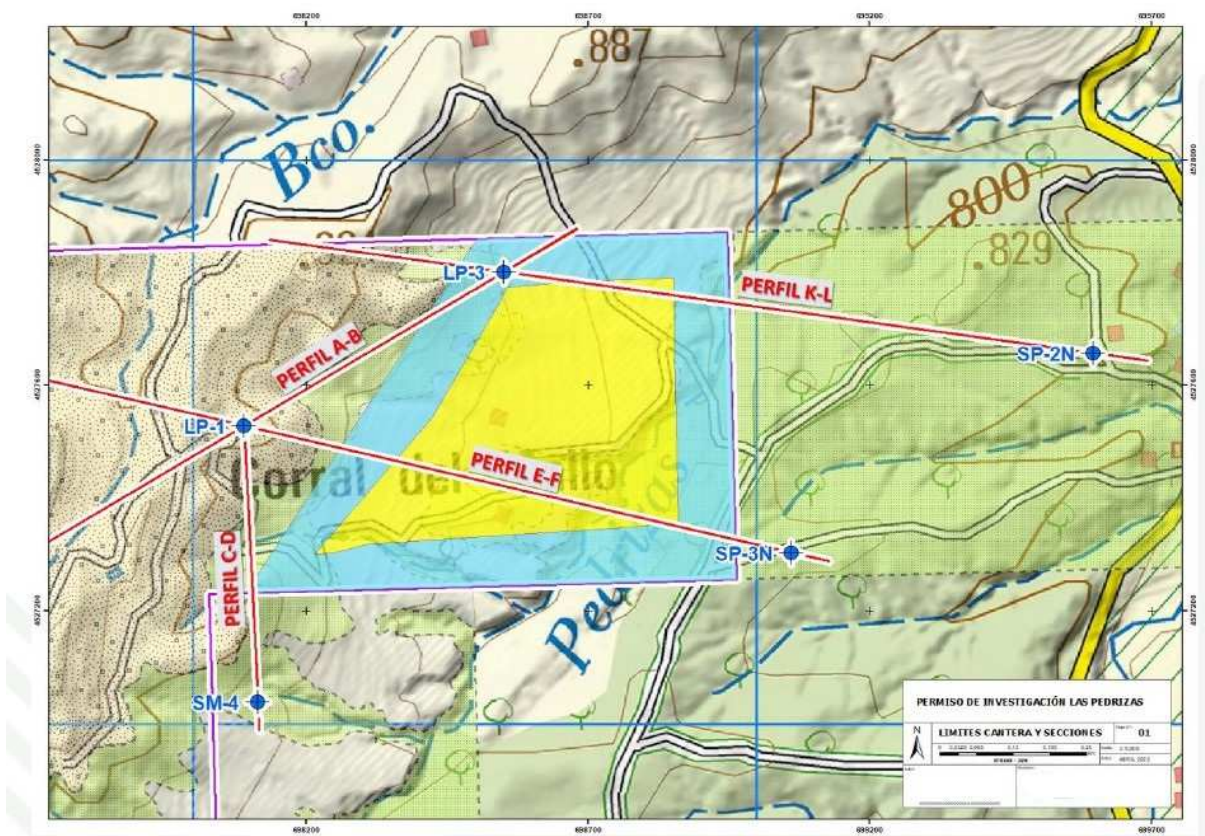


Figura 2. Perímetro seleccionado para realizar el hueco de explotación de la Concesión Las Pedrizas.

A su vez, este perímetro general del hueco de explotación se ha dividido en tres fases de explotación, cuyos perímetros son los que a continuación se referencian en coordenadas UTM ETRS 89:

Fase I. superficie de 15,602 has.

| FASE I | | |
|------------|--------|---------|
| Nº VÉRTICE | X | Y |
| 1 | 698480 | 4527860 |
| 2 | 698680 | 4527866 |
| 3 | 698405 | 4527241 |
| 4 | 698099 | 4527233 |

Tabla 3. Coordenadas perímetro de la Fase I de explotación.

Fase II. superficie de 13,346 has.

| FASE II | | |
|------------|--------|---------|
| Nº VÉRTICE | X | Y |
| 1 | 698680 | 4527866 |
| 2 | 698948 | 4527873 |
| 3 | 698838 | 4527696 |
| 4 | 698732 | 4527480 |
| 5 | 698532 | 4527245 |
| 6 | 698405 | 4527241 |

Tabla 4.. Coordenadas perímetro de la Fase II de explotación

Fase III. superficie de 12.194 has.

| FASE III | | |
|------------|--------|---------|
| Nº VÉRTICE | X | Y |
| 1 | 698948 | 4527873 |
| 2 | 698964 | 4527256 |
| 3 | 698532 | 4527245 |
| 4 | 698732 | 4527480 |
| 5 | 698838 | 4527696 |

Tabla 5. Coordenadas perímetro de la Fase III de explotación.

Además se creará un acopio exterior de estériles con una superficie de 16,28 has durante la Fase I y II de explotación, cuyo perímetro viene reflejado por las siguientes coordenadas UTM ETRS 89:

| ACOPIO 3 | | |
|------------|--------|---------|
| Nº VÉRTICE | X | Y |
| 1 | 697571 | 4527749 |
| 2 | 697689 | 4527769 |
| 3 | 697892 | 4527757 |
| 4 | 697944 | 4527757 |
| 5 | 697941 | 4527632 |

| | | |
|----|--------|---------|
| 6 | 697952 | 4527497 |
| 7 | 697931 | 4527432 |
| 8 | 697862 | 4527355 |
| 9 | 69781 | 4527292 |
| 10 | 697584 | 4527272 |

Tabla 6. *Coordenadas perímetro acopio exterior temporal*

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la N-211, desde el cruce de Gargallo hasta Estercuel y continuando por la carretera Te 1332 en dirección al Monasterio de Santa María del Olivar se puede tomar un camino en la margen izquierda que lleva hacia el hueco restaurado de la antigua explotación Elvira y desde el que se puede acceder a la explotación definida. También es posible acceder desde el camino de Estercuel a Gargallo, tomando el desvío a la altura del pantano que conduce al mirador de las Pedrizas, y continuando por este camino que llega hasta el hueco restaurado de la explotación Elvira, se enlaza con el camino que partía de la carreta Te 1332. Por último, también puede accederse desde la carretera a Obón, tomando un camino que finalmente lleva a la zona de explotación definida.

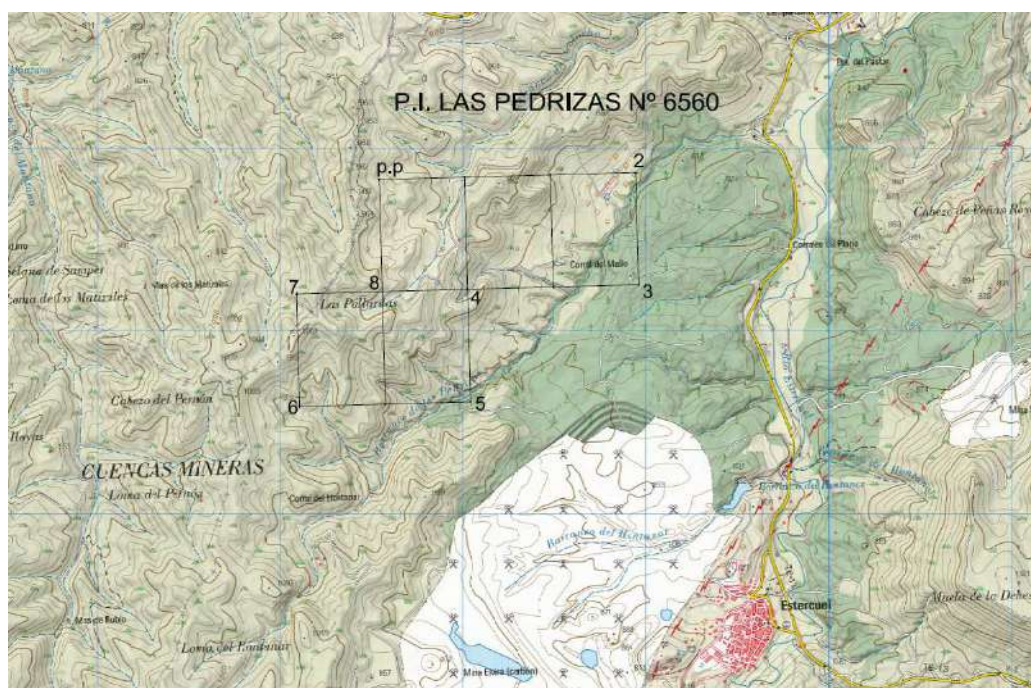


Figura 3. Situación del P.I Las Pedrizas.

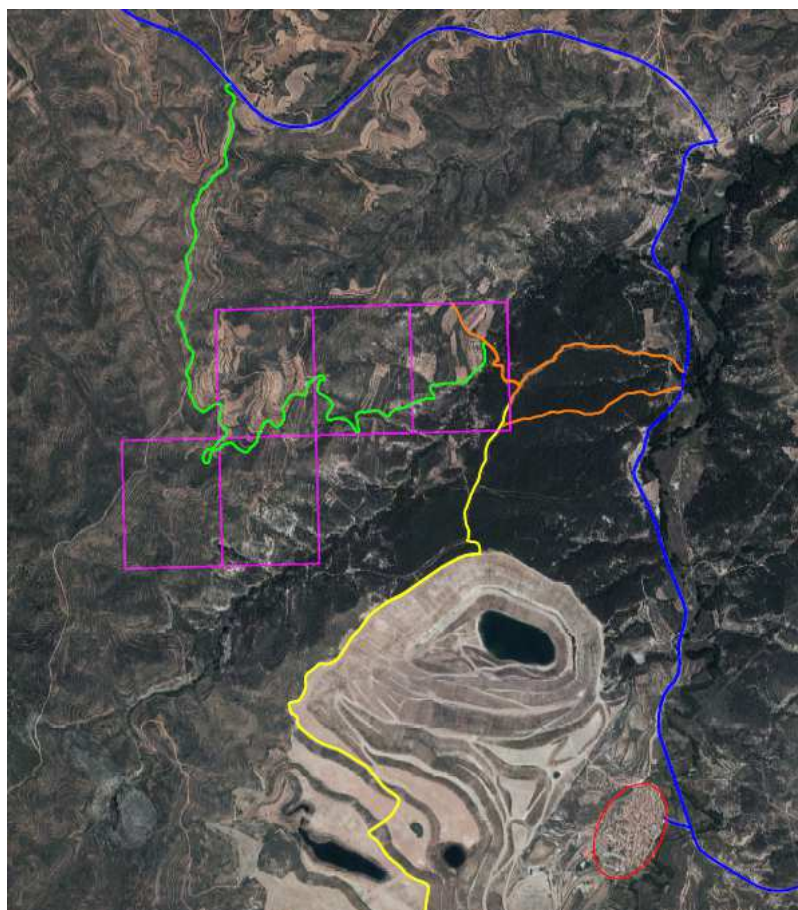


Figura 4. Emplazamiento del P.I. (en color magenta) sobre ortofoto con el acceso desde las vías de comunicación principales, en azul, y en naranja los caminos principales de acceso al permiso. En amarillo se indica el camino alternativo desde el sur, mientras que enmarcado en rojo al sur del permiso de investigación se localiza Estercuel, que queda al margen de las posibles rutas de tránsito de vehículos. En verde el camino de acceso alternativo desde el norte.

Aunque el acceso principal será el indicado en color naranja en la figura anterior, también es posible acceder por todas las pistas existentes dentro del hueco restaurado de Mina Elvira, como puede apreciarse en la misma figura 4 en color amarillo, o a través de una pista que parte de la carretera situada al norte del permiso.

La distancia a la población más próxima desde el hueco de explotación en línea recta es:

| DISTANCIAS A POBLACIONES PRÓXIMAS | | |
|-----------------------------------|------|----|
| Estercuel | 1.80 | Km |

En el entorno de la zona de estudio podemos encontrar las siguientes infraestructuras.

- Carretera Provincial Te 1332 de Gargallo a Estercuel.
- Líneas eléctricas al este del permiso de investigación.
- Casco urbano de Estercuel.

- Monasterio de Nuestra Señora del Olivar.
- Explotaciones mineras.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

4.1 MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

4.1.1. Descripción del Método

El método de explotación es a cielo abierto con minería de transferencia, mediante varios bancos de altura 15 m con bermas de 8 metros de anchura. Este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapando las labores de extracción y las de restauración de la corta, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y gran parte de los impactos medioambientales producidos, ya que se limitan las áreas afectadas por la explotación a las mínimas imprescindibles, procediendo a la casi inmediata recuperación de las áreas ya explotadas.

Sobre el diseño de la explotación ha primado la necesidad de poder restituir los terrenos afectados por las labores mineras para una recuperación medioambiental compatible y un aprovechamiento racional del yacimiento.

La explotación se ha dividido en 3 fases, en relación a sus circunstancias topográficas y fisiográficas pero también en cuanto a afectar a superficies más pequeñas que permitan una recuperación ambiental más rápida de la zona.

El desarrollo de los trabajos de explotación comenzará en la denominada Fase I, en la zona norte del paquete productivo definido.

A continuación se presenta el balance general de movimientos de tierra para cada una de las fases en las que se ha dividido la explotación de la Mina “Las Pedrizas” dentro de la Concesión “Las Pedrizas”.

Fase I de la explotación.

| Fase explotación | Superficie afectada (Has) | Vol. Total de tierra a mover | Vol. arcillas (m ³) | Vol. arcillas (Tm) | Estéril (m ³) | Tierra vegetal (m3) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| I | 15,602 | 6.615.362 | 1.425.000 | 2.707.500 | 5.135.755 | 54.607 |

Tabla 7. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase I.

Fase II de la explotación.

| Fase explotación | Superficie afectada (Has) | Vol. Total de tierra a mover | Vol. arcillas (m ³) | Vol. arcillas (Tm) | Estéril (m ³) | Tierra vegetal (m3) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| II | 13,3457 | 9.182.824 | 1.980.000 | 3.762.000 | 7.156.114 | 46.710 |

*Tabla 8. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase II.*Fase III de la explotación.

| Fase explotación | Superficie afectada (Has) | Vol. Total de tierra a mover | Vol. arcillas (m ³) | Vol. arcillas (Tm) | Estéril (m ³) | Tierra vegetal (m3) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| III | 12,1945 | 7.561.492 | 1.625.000 | 3.087.500 | 5.893.811 | 42.681 |

Tabla 9. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase III.

| Fase explotación | Superficie afectada (Has) | Vol. Total de tierra a mover | Vol. arcillas (m ³) | Vol. arcillas (Tm) | Estéril (m ³) | Tierra vegetal (m3) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| I | 15,602 | 6.615.362 | 1.425.000 | 2.707.500 | 5.135.755 | 54.607 |
| II | 13,3457 | 9.182.824 | 1.980.000 | 3.762.000 | 7.156.114 | 46.710 |
| III | 12,1945 | 7.561.492 | 1.625.000 | 3.087.500 | 5.893.811 | 42.681 |
| | 41,1422 | 23.359.678 | 5.030.000 | 9.557.000 | 18.185.680 | 143.998 |

*Tabla 10. Movimientos globales de tierras para la explotación de la Concesión Las Pedrizas.***4.2. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN**

El método utilizado será *por Minería a Cielo Abierto de Contorno con Transferencia de Estériles*, siguiendo el sistema tradicional de banqueo descendente con las pistas de transporte situadas dentro del hueco de explotación.

La dinámica de explotación está determinada por la intención de rellenar con estéril el hueco al mismo tiempo que se avanza en los trabajos mineros.

El perímetro de la zona de explotación se ha diseñado teniendo en cuenta los taludes finales previstos, para que se adapten a la morfología del entorno natural. El método de explotación será mediante varios bancos de altura 15 m con bermas de 8 metros.

La disposición del yacimiento en relación a la orografía del terreno facilita la realización de minería a cielo abierto con un sistema de arranque y carga con retroexcavadora y transporte mediante volquetes.

La explotación comenzará en la zona norte del permiso, en la zona oeste, la más próxima a la carretera, para ir avanzando hacia el oeste, y posteriormente desde esa zona norte y ver avanzando hacia el sur., para terminar en el lado más próximo al núcleo de Estercuel.

En las figuras siguientes se puede ver el estado preoperacional de la Concesión “Las Pedrizas” (fig 5), así como el paquete productivo existente según la litología de la zona (fig 8).

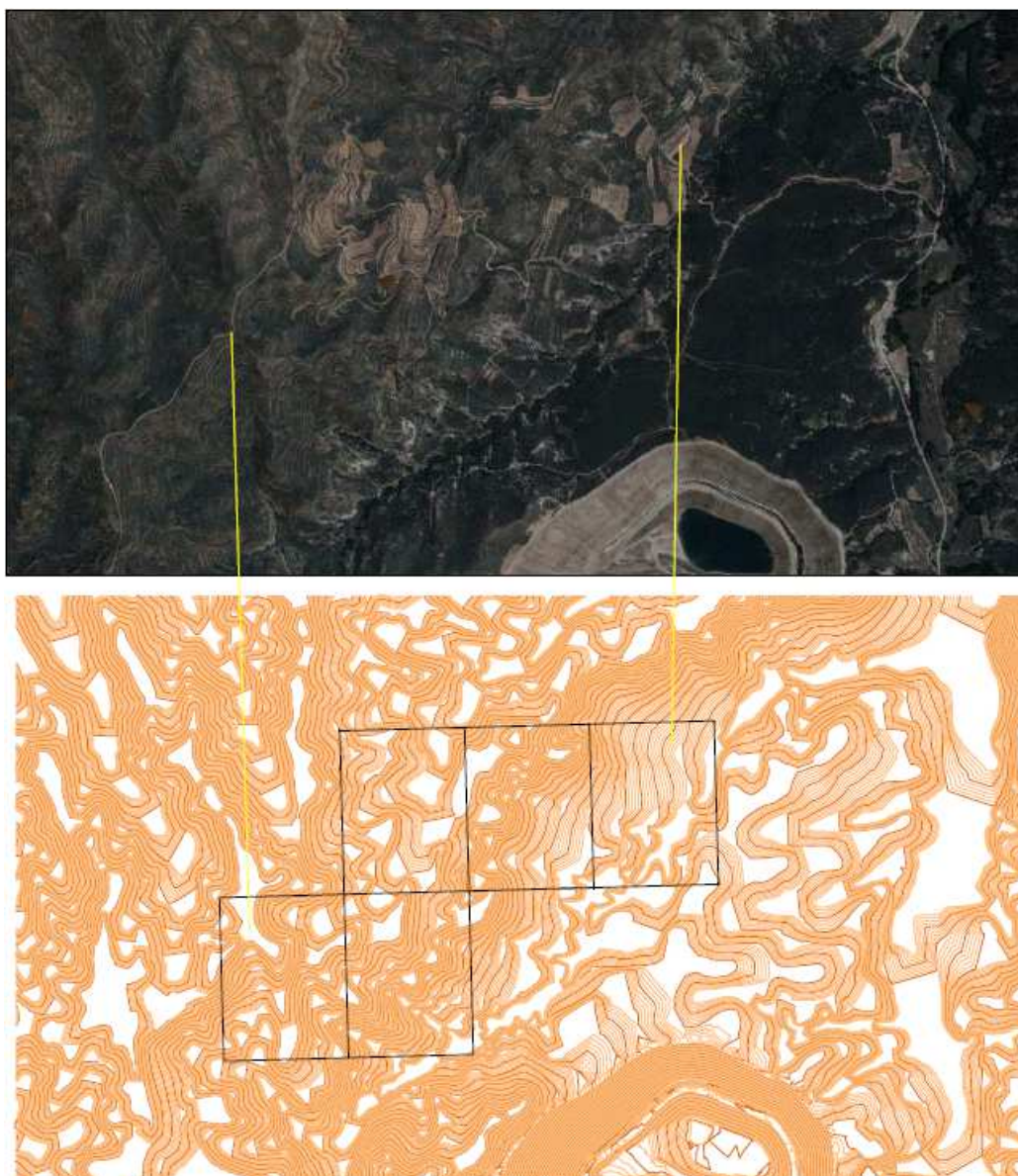


Figura 5. Simulación 3D y curvado de situación preoperativa de la Concesión Las Pedrizas, donde se puede observar el emplazamiento del perímetro de explotación definido (color negro). Las líneas en amarillo marcan relación de emplazamientos entre el curvado y su correspondencia con la simulación.



Figura 6. Estado inicial de la zona de Las Pedrizas desde el este



Figura 7. Estado inicial de la zona de Las Pedrizas desde el sur

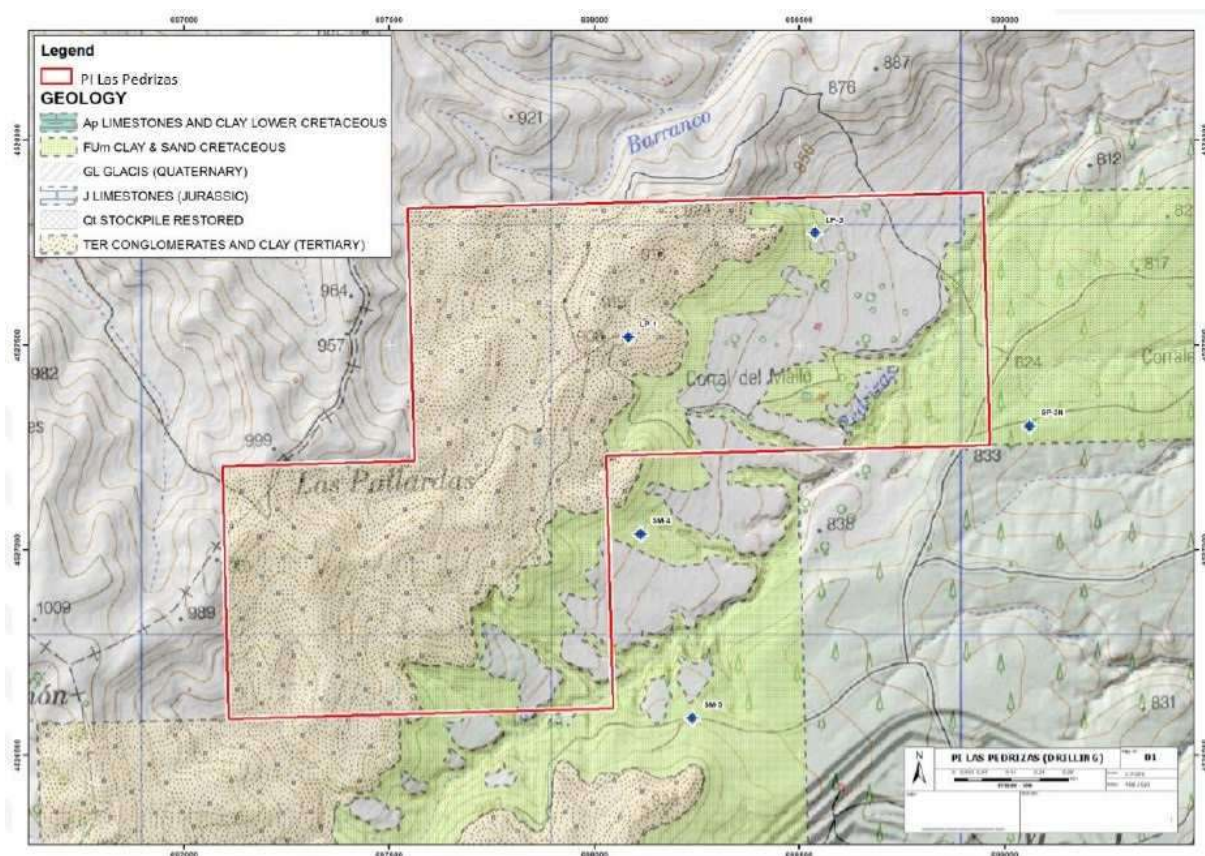


Figura 8. Geología de detalle de la zona con el paquete productivo en color verde con nomenclatura Fu.

A continuación se muestra el estado operativo en cada fase de explotación, y aunque se van a ir simultaneando las fases de explotación y de restauración, se presentan de forma diferenciada unas y otras, para que se aprecie mejor como es el proceso de explotación con avance desde el este hacia el oeste, con todos los bancos de explotación y bermas, y posteriormente el avance de la restauración hasta la conformación de la topografía final de restauración tras el final de la Fase III de explotación.

FASE I.

La Fase I se desarrollará durante los siete primeros años de explotación y afectará a una superficie de 15,6 has. Los trabajos se desarrollan en dos partes, una parte inicial situada en la parte más al norte de la fase I, con una superficie de explotación de 6,15 has y una parte más al sur con 9,45 has.

Los trabajos comenzarán en el extremo norte de la Fase I de explotación, para ir avanzando hacia el este y hacia el sur.

El inicio del desmonte en la cota topográficamente más elevada de esta fase en la ladera este será en la cota 880, desmontando entre esta cota y la 765 en la parte oeste, mediante bancos de altura final de 15 metros, que se alcanzan tras varios rebajes.

. El número máximo de bancos en esta Fase será de 7 bancos de 15 metros de altura y un desmonte inicial en algunas zonas de 10 metros, aunque lo normal en esta fase será la creación de seis bancos.

El desarrollo de los trabajos de explotación implica la retirada previa de la tierra vegetal que se depositará inicialmente en los dos acopios de tierra vegetal existentes al este del hueco operativo abierto en esta primera fase. Se creará un primer acopio de estériles al sur de la parte inicial de explotación de la Fase I (acopio 1), para posteriormente y a partir del tercer año, ir metiendo este acopio en el hueco y creando otro acopio al este de la Fase I (acopio 2). Cuando la explotación de la Fase I vaya avanzando hacia el sur, se irá conformando la creación de otro acopio al oeste de la Fase I (acopio 3). La situación de los acopios se puede ver en el plano 23.

Para esta Fase I se estima una producción de 2.707.500tn de arcilla, con un volumen de estéril de 5.135.755m³.



Figura 9. Simulación 3D y curvado de situación tras la explotación de la primera parte de la Fase I de explotación, donde se puede observar la creación del hueco de explotación (perímetro azul) y su correspondencia con la simulación mediante líneas amarillas. La trama en azul es la balsa de agua situada en el fondo de la corta.



Figura 10. Vista desde el sur de la explotación de la Fase I.

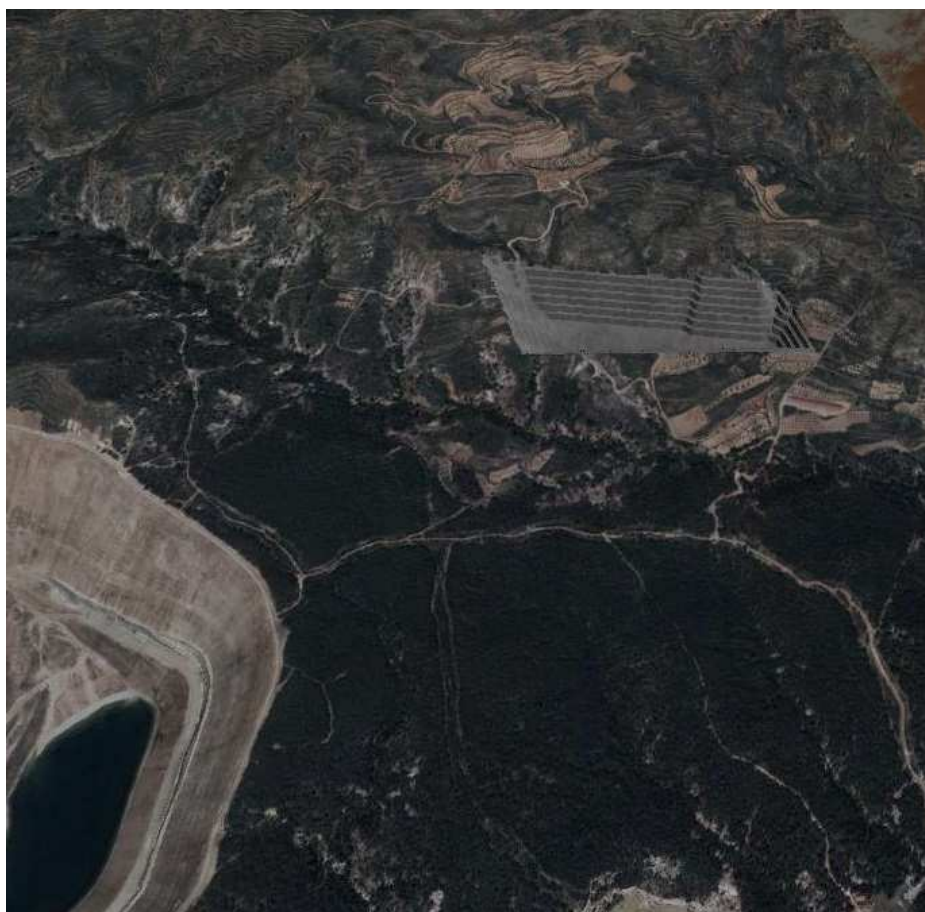


Figura 11. Vista desde el este de la explotación de la Fase I.



Figura 12. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase I desde el oeste

FASE II.

La Fase II se desarrollará durante unos nueve años y medio y se continúa con el frente de explotación creado en la Fase I avanzando desde el norte hacia el sur y desde el oeste hacia el este, desde los bancos creados en la fase anterior.

La explotación de la Fase II afecta a un área nueva de 13,35 has, y se llevará a cabo entre las cotas 825 y 739 con un máximo de 5 bancos de una altura total aproximada de 15 metros que se alcanzan tras varios rebajes.

Durante la Fase II se irá completando la restauración del hueco de explotación de la Fase I con el vertido directo del estéril al hueco de explotación existente mientras avanza la explotación de la Fase II.

Los acopios de estériles habrán desaparecido y el estéril que se obtenga en la explotación se irá depositando directamente en el hueco minero.

Los acopios de arcillas y de tierra vegetal estarán sobre superficies que se adaptarán dentro del hueco que se vaya rellenando con lo estériles y que irán variando su posición a la vez que la explotación avance hacia el este.

Para esta Fase II se estima una producción de 3.762.000tn de arcilla, con un volumen de estéril de 7.156.114 m³.



Figura 13. Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase II (en azul) y de la Fase I (en cian) y sus correspondencias mediante líneas en amarillo con la simulación.



Figura 14. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase II desde el sur

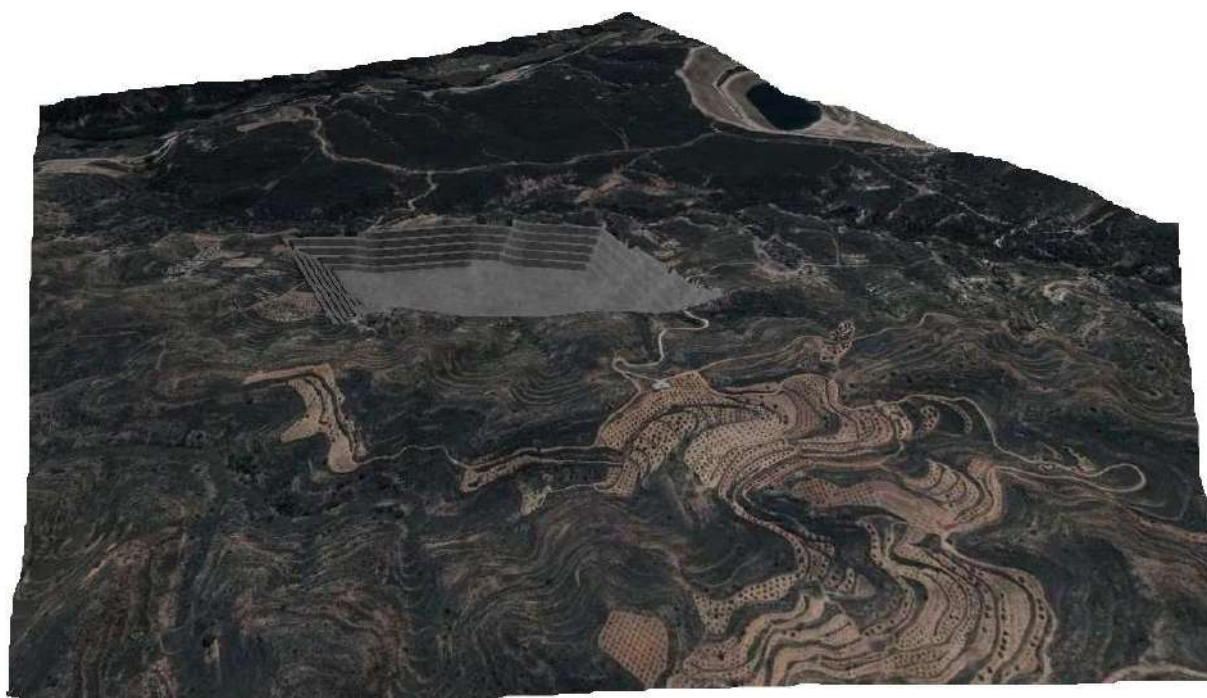


Figura 15. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase II desde el oeste

FASE III

La Fase III se desarrollará durante ocho años y se continúa con el frente de explotación creado en la Fase II avanzando desde el norte hacia el sur y desde el oeste hacia el este, desde los bancos creados en esa Fase II.

La explotación de la Fase III afecta a un área nueva de 12,19 has, y se llevará a cabo entre las cotas 825 y 739, con un máximo de 5 bancos de una altura total aproximada de 15 metros que se alcanzan tras varios rebajes.

Durante la Fase III se irá completando la restauración del hueco de explotación de la Fase II con el vertido directo del estéril al hueco de explotación existente mientras avanza la explotación de la Fase III.

En esta fase se hará el desvío del barranco de las Pedrizas, derivándolo inicialmente por la zona en restauración de la Fase II, para posteriormente y durante el proceso de restauración final, volver a instalar el barranco en el mismo trazado que tenía originalmente.

Para esta Fase II se estima una producción de 3.087.000tn de arcilla, con un volumen de estéril de 5.893.811 m³.



Figura 16. Simulación 3D y curvado de situación del hueco teórico de explotación tras la explotación de la Fase III (trama marrón en la simulación y perímetro en magenta en el curvado) y el resto del hueco teórico de explotación y sus correspondencias mediante líneas en amarillo con la simulación.



Figura 17. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase III desde el sur.

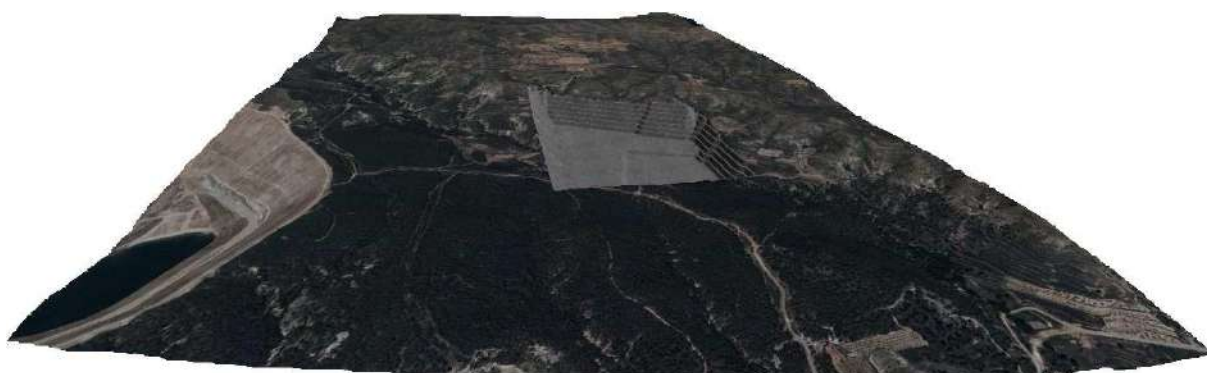


Figura 18. Vista del hueco de explotación teórico de la Fase III desde el oeste.

Restauración tras Fase I

El relleno del hueco de explotación comienza a partir del año 2-3 de explotación de la Fase I, comenzando la restauración por el lado más al noroeste, y avanzando con la restauración hacia el sur y hacia el este.

A la vez que se desarrolla la explotación de la Fase I se irá avanzando con la restauración de la misma dejando una zona más llana en la zona central del lado oeste, que servirá para ir depositando aquí la tierra vegetal de las siguientes fases de explotación antes de su uso en la restauración del hueco de explotación.

Se van dejando bancos y bermas descendentes desde la zona topográficamente restaurada de la Fase I, quedando un hueco operativo de unos treinta metros en el fondo de corta para que durante la Fase II el estéril se vaya depositando sobre dichos bancos y bermas, solapándose con la zona restaurada de la fase anterior, dando así una mayor estabilidad a la restauración.



Figura 19. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase I (trama marrón en la simulación y perímetro en verde en el curvado) y toda la zona en explotación (trama en gris en la simulación y perímetro en cian en el curvado) y sus correspondencias mediante líneas en cian y verde respectivamente con la simulación.

Restauración tras Fase II

Conforma avanza la explotación de la Fase II desde los bancos de explotación de la Fase I en dirección este. El estéril de esta fase, inicialmente se va a depositar en el acopio 3, y conforme se vaya avanzando la explotación, el hueco se irá rellenando directamente con el propio estéril generado en esta fase a la vez que se irá trasladando estéril desde el acopio 3 al hueco.

Se deja una plataforma a la cota 850 que servirá para depositar los acopios de arcillas y de tierra vegetal de esta fase.

Se van dejando bancos y bermas descendentes desde la zona topográficamente restaurada de la Fase II, quedando un hueco operativo de unos cuarenta metros en el fondo de corta para que durante la Fase III el estéril se vaya depositando sobre dichos bancos y bermas, solapándose con la zona restaurada de la fase anterior, dando así una mayor estabilidad a la restauración.

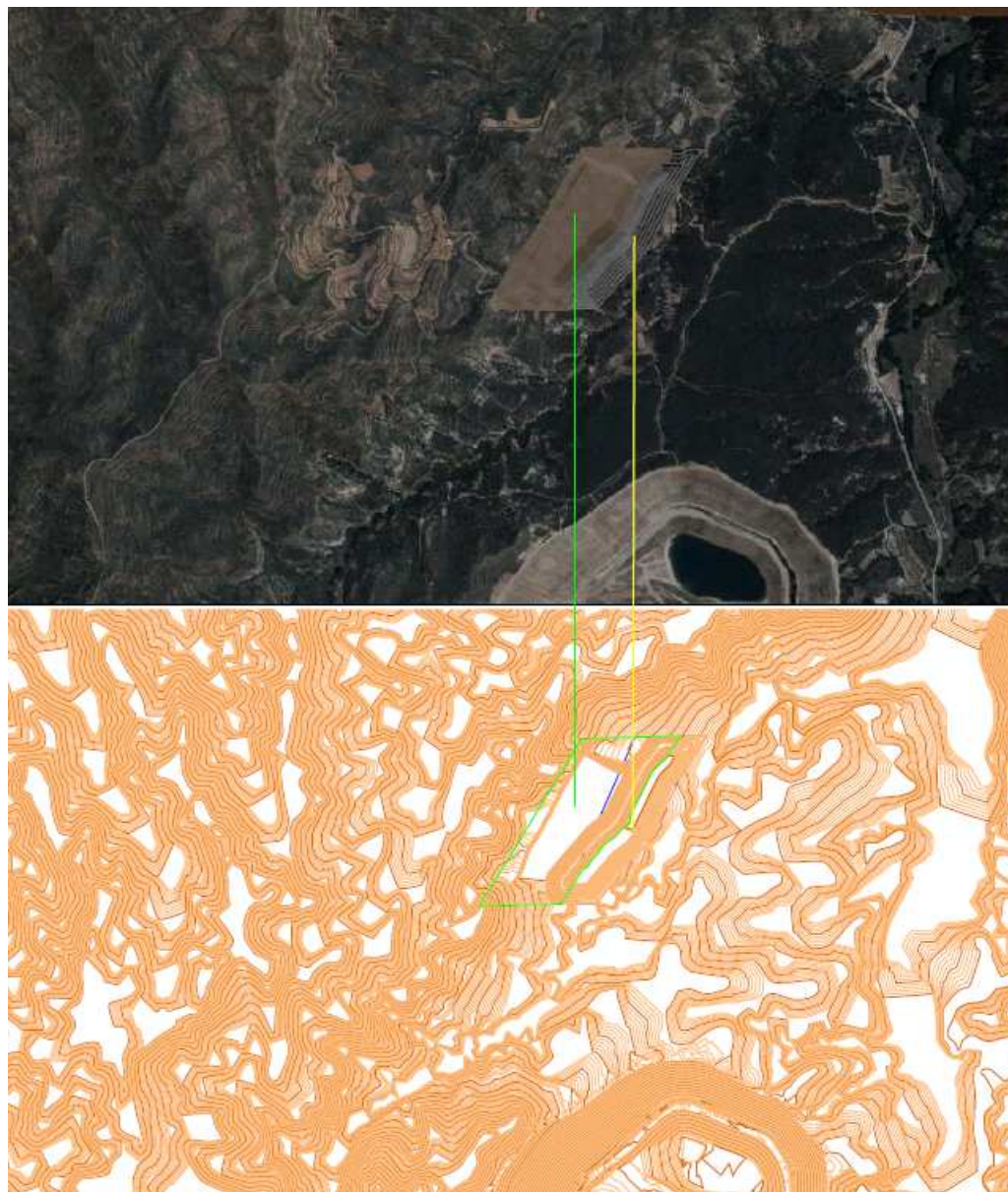


Figura 20. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase II (trama marrón en la simulación y perímetro en verde en el curvado) y toda la zona en explotación (trama en gris en la simulación) y sus correspondencias mediante líneas en verde y en amarillo respectivamente con la simulación.

Restauración tras Fase III

En esta fase se va avanzando de oeste a este con la restauración que se había dejado de la fase anterior hasta completar la restauración de todo el área afectada por la explotación.

Se conforma un perfil topográfico con laderas de pendientes muy suaves y zonas más planas allí donde había campos de cultivo anteriormente, para que los suelos recuperen sus usos anteriores.

Se restituye el Barranco de las Pedrizas a su posición original, creando un cauce bien definido y acondicionado para cumplir con su función de drenaje natural de la escorrentía superficial de todo esta área.

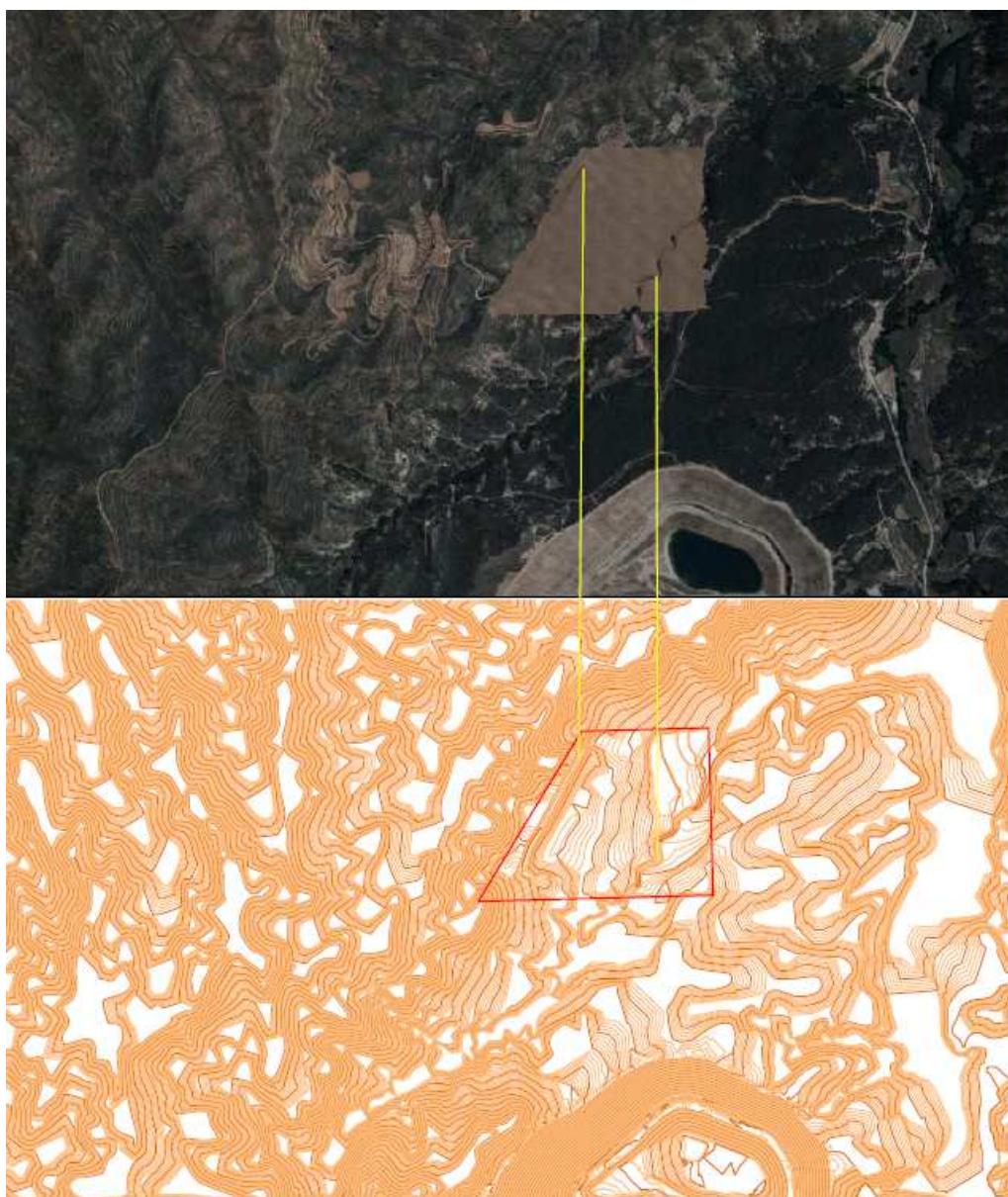


Figura 21. Simulación 3D y curvado de situación del hueco de explotación tras la restauración de la Fase III (trama marrón en la simulación y perímetro en rojo en el curvado) en la que se puede observar la superficie

restaurada y en el ángulo inferior derecha, el trazado del Barranco de Las Pedrizas tras la restauración final, y sus correspondencias mediante líneas amarillas con la simulación.

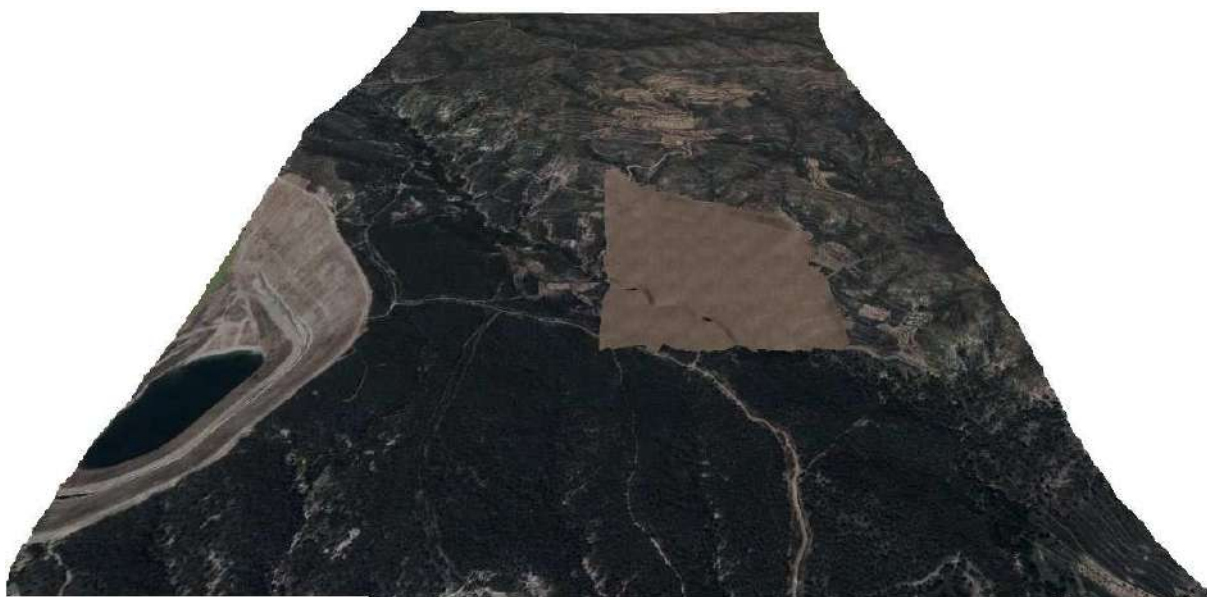


Figura 22. Vista de la restauración final desde el este.



Figura 23. Vista de la restauración final desde el noreste.

El sistema de explotación a cielo abierto consistirá en las siguientes fases:

- Arranque de tierra vegetal mediante retroexcavadora, que se depositará en el acopio temporal de tierra vegetal, cuya situación se muestra en el plano 23.
- Arranque mediante retroexcavadora del estéril hasta el techo del material explotable, que se depositará inicialmente donde se indica en el plano 23 y posteriormente en el propio hueco de explotación que se genere.
- Arranque del material explotable mediante retroexcavadora.
- Carga del mineral sobre camión y posterior transporte.
- Relleno de hueco conforme a la morfología establecida en el plan de restauración.
- Restauración del terreno afectado por la actividad.

La retroexcavadora se situará sobre la superficie del terreno y seleccionará la capa de tierra vegetal. Esta tierra vegetal debe ser almacenada hasta que pueda extenderse en la superficie restaurada. El acopio de tierra vegetal se situará donde se indica en el plano 23.

El estéril y el material de rechazo que pudiera existir por no reunir las condiciones necesarias se depositará tan pronto como sea posible dentro del hueco que se vaya creando, homogeneizando su superficie y pasando a cubrirlos mediante la retropala con las tierras vegetales reservadas.

4.3. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Acopio estériles.

La explotación comienza con la creación de dos acopios de estériles situados dentro de lo que sería el hueco de explotación de las siguientes fases. Como la Fase I empieza desde el norte y va avanzando de oeste a este y de norte a sur, para los tres primeros años de explotación de esta fase, se creará un acopio al sur del hueco que se vaya abriendo (donde continuará la explotación de la Fase I entre los años cuatro a siete), y otro acopio en la zona este de la Fase I. El acopio 1 tendrá una superficie de 4,15 has y se localizará en las parcelas 706, 700, 690, 692, 988, 701, 702, 703, 704, 705, 710, 713, 989, 711 y 707 del polígono 5 de rústica de Estercuel. El acopio 2 tendrá una superficie de 5,47 has y se localizará en las

parcelas 671, 670, 669, 656, 964, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 965, 689, 690, 691, 688, 687, 666, 667, 668, 673 del polígono 5 de rústica de Estercuel.

Ambos acopios permitirán acumular un volumen de estéril que podría variar entre 1.600.000 m³ y 2.051.510 m³, en función de la altura que se le dé.

Estos acopios estarán activos entre el año 1 y tres de explotación, y tan pronto como se pueda se irán incorporando al hueco de explotación generado.

Cuando en el año 4 se amplíe la Fase I hacia el sur, parte del estéril se irá volcando sobre el hueco de explotación, y otra parte se depositará en un acopio situado al oeste, el denominado acopio 3, con una superficie máxima de 16,3 has y un volumen máximo en torno a 4 millones de m³. Se localizaría en las parcelas 557, 850, 922, 570, 569, 568, 574, 558, 572, 557, 560, 552, 556, 555, 554, 562, 561, 566, 563, 887, 534, 564, 910, 533, 925, 548, 547, 538, 540, 541, 542, 544, 546, 553, 552, 550, 543, del polígono 4 de rústica de Estercuel.

Al final de la Fase I se habrán utilizado unos 3.000.000 m³ en la restauración, quedando en el acopio 2.000.000 m³ que se irán depositando dentro del hueco de la Fase II, desapareciendo el acopio exterior a lo largo de esta fase.

Para la Fases III, el estéril se irá depositando directamente sobre el hueco ya creado anteriormente, sin de necesidad de tener un acopio exterior, simultaneando labores de explotación y de restauración.

La situación de los acopios se puede ver en el plano 23.

Acopio Tierra vegetal

La tierra vegetal procedente del desbroce inicial de la Fase I, así como de la retirada de la superficie donde se localizará el acopio de estériles, se depositará en cordones paralelos inferiores a dos metros de altura a lo largo de dos zonas de acopio, que suman en total una superficie de 1,36 has, en las parcelas 634, 636, 637, 1080, 649, 648 y 646 del polígono 5 de rústica de Estercuel. Conforme se vaya restaurando la fase I de explotación, la tierra vegetal se tenderá sobre el estéril del relleno. Con respecto a la Fase II y III, la tierra vegetal se depositará dentro de las zonas del hueco minero donde se haya tendido estéril pero no se haya procedido a la revegetación, extendiéndose de forma paulatina sobre esa zona.

La situación del acopio se puede ver en el plano 23.

Acopio de arcillas

Para facilitar los procesos de carga y que los vehículos no tengan que desplazarse por la explotación, se crearán dos zonas de acopio junto al camino de acceso., con una superficie total de 3,145 has y situado en las parcelas 735, 736, 737, 720, 721, 691, 690, 692, 986 y 1004 del polígono 5 de rústica de Estercuel.

Cuando se realice la explotación de la Fase II, se creará una plataforma dentro de la zona del hueco de explotación que se vaya rellenando con estériles, donde se emplazará el acopio de arcillas para las Fases II y III, que irá moviéndose hacia el este a la vez que avance la restauración de la zona. Ver plano 23.

Toda esa plataforma tendrá una ligera pendiente hacia el hueco de explotación de la Fase II y III, de manera que la posible escorrentía de las arcillas no vaya hacia la red de drenaje natural, sino hacia el hueco de explotación.

4.4. MAQUINARIA EMPLEADA

Se utilizará la siguiente maquinaria:

1 pala cargadora sobre neumáticos de 4 m³ de cazo, para la carga de camiones y servicios generales de mina.

4 camión-dumper de una capacidad de 50 tm de carga útil para el transporte de los materiales.

Dos retroexcavadoras sobre orugas, con capacidad de cazo de 2,3 m³, efectúa la carga del material sobre camiones basculantes que lo transporta a stock destinado a venta (arcillas) o relleno de zona ya explotada para su restauración (estéril).

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

4.5. PERSONAL

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo

4 Maquinistas camión

1 Maquinista pala cargadora

1 Maquinista motoniveladora y cuba de agua.

1 Maquinista Buldozer

2 Maquinistas de retroexcavadora

1 Encargado general

1 Administración y báscula

El Director Facultativo debe velar por cumplimiento del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, así como controlar los trabajos que se realizan en la explotación, con su control en la ejecución de los trabajos, costes y previsiones futuras de explotación, así como la realización de los planes de labores anuales y su contacto con el organismo minero competente.

Los planes de labores vienen a ser la planificación futura de la explotación. Hay que presentarla anualmente en la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria de Teruel. Evidentemente debe estar firmada por el Director Facultativo (con nombramiento) de la explotación, que debe ser Ingeniero o Ingeniero Técnico de Minas.

4.6. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 9.557.500 tn vendibles, que se prevé tengan la calidad suficiente para su comercialización, en las distintas fases de explotación definidas.

Se ha previsto una producción anual inicial aproximada de ventas de arcillas comercializables de 400.000 tn/año, lo que conlleva un movimiento de tierras global anual medio de 935.000 m³ (725.000 m³ de estériles).

La producción se extraerá en un periodo de 10 meses, mediante un turno de trabajo de 8 horas. La maquinaria necesaria para mantenimiento de infraestructuras y carga se mantendrá durante todo el año. Considerando las reservas estimadas totales de arcillas, la producción se extraerá en unos 25 años, si bien la explotación se prolongará un año más para completar la restauración de todas las zonas afectadas.

En base a los volúmenes estimados para cada zona, y con una producción aproximada de 400.000 tn anuales, el cronograma de explotación sería el siguiente:

| AÑO | FASE I | FASE II | FASE III |
|-----|---------|---------|----------|
| 1 | 400.000 | | |
| 2 | 400.000 | | |
| 3 | 400.000 | | |
| 4 | 400.000 | | |
| 5 | 400.000 | | |
| 6 | 400.000 | | |
| 7 | 307.500 | 92.500 | |
| 8 | | 400.000 | |
| 9 | | 400.000 | |
| 10 | | 400.000 | |
| 11 | | 400.000 | |
| 12 | | 400.000 | |
| 13 | | 400.000 | |
| 14 | | 400.000 | |
| 15 | | 400.000 | |
| 16 | | 400.000 | |
| 17 | | 70.000 | 330.000 |
| 18 | | | 400.000 |
| 19 | | | 400.000 |
| 20 | | | 400.000 |
| 21 | | | 400.000 |
| 22 | | | 400.000 |
| 23 | | | 400.000 |
| 24 | | | 400.000 |
| 25 | | | 357.500 |

Tabla 11. Cronograma de explotación de Concesión “Las Pedrizas” por años y fases.

Durante el arranque, tanto la arcilla como el estéril sufren un esponjamiento aumentando con esto su volumen. La densidad de la arcilla en banco antes de ser extraída es de 1.9 t/m³. Tras su extracción, el volumen del material puede aumentar hasta un 20%. Como el estéril que se utilice para la restauración va a ir siendo compactado a la vez que se deposite sobre el hueco por el propio paso de la maquinaria, no tendremos en consideración este esponjamiento para los cálculos de los volúmenes de restauración.

4.7. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Mientras dure la explotación de la zona situada más al norte de la Fase I, se mantendrán en uso normal todos los caminos que dan acceso a las fincas. Cuando se inicie la

explotación de la zona sur de la Fase I y se abra el acopio situado al oeste, el camino de acceso desde el oeste a esta zona desaparecerá, ya que toda la zona de campos de cultivo a los que se daba acceso por este camino, pasarán a ser zona de acopio de estériles. A esta zona en cualquier caso se podrá acceder desde el camino que desde la carretera de Estercuel a Obón sale al norte del permiso y lleva a hasta la zona de acopio.

Conforme la explotación vaya avanzando de este a oeste, todos los campos de cultivo quedarán dentro del hueco de explotación, y por lo tanto, los caminos que daban acceso a los mismos perderán su función y desaparecerán.

Durante la fase de explotación II y III el camino existente que parte del este del permiso sólo llegará hasta el hueco minero, quedando sin uso para vehículos ajenos a la explotación, ya que por el mismo sólo se podría acceder a zonas de la explotación y no a campos de labor. Si quedase algún campo fuera de la afección de la zona de explotación y acopios, sería al oeste del acopio 3, y a esta zona se podría acceder desde el camino que parte de la carretera al norte del permiso de investigación. Ver plano de accesos.

Tras la restauración de la zona de explotación se repondrán los caminos anteriores.

4.8. PLAN DE RESTAURACIÓN

La restauración se ejecutará conjuntamente con la explotación, debido a su metodología de transferencia.

Se considera oportuno el comentar en este apartado, algunas acciones indispensables en el proceso con el objetivo de evaluar sus posibles impactos sobre el medio.

Como acciones indispensables tenemos:

- El relleno con el estéril que se irá extrayendo de la explotación
- El recubrimiento con tierra vegetal, que previamente se habrá retirado de las parcelas afectadas y se habrá sometido a tratamiento para no echar a perder la microflora y microfauna. Este tratamiento se establece en el apartado de medidas correctoras.
- Y por último la revegetación, condicionada por la vegetación actual de la zona. Por ello se establece como medida general la creación de campos de cultivo en las zonas que una vez restauradas queden llanas.

La fase inicial de la explotación consistirá en el desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. Los residuos vegetales generados durante

dicha fase, correspondientes con matorral localizado en los bancales superiores, pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras.

Previamente a la afección de cualquier superficie, incluso por el paso de la maquinaria, se retirará y acopiará todo el perfil edáfico existente.

La tierra vegetal será sometida a las siguientes fases.

1. Retirada
2. Acopio
3. Mantenimiento

La retirada de la tierra vegetal será realizada por medios mecánicos. Aunque deberá asegurarse que la retirada no dañe las condiciones edáficas de dichas tierras, se evitara la compactación de las tierras y en el caso de distinguirse diferentes horizontes edáficos estos serán retirados y acopiados de manera individual con el fin de preservar sus características.

Así mismo, durante el acopio de las tierras vegetales se mantendrán las mismas precauciones. Atendiendo a la necesidad de depositar los materiales en capas delgadas evitando las formaciones de altura superior a 1,8 metros. Se procurará que su acopio se realice durante el menor tiempo posible, con el fin de minimizar la posibilidad de modificación de sus características edáficas.

Respecto a las labores de almacenamiento y mantenimiento se protegerán los materiales del viento y la erosión hídrica. El método más adecuado será la siembra de los acopios con especies herbáceas (principalmente leguminosas y gramíneas), adicción de mulch y materia orgánica y finalmente se aplicarán riegos sobre los materiales acopiados.

En el almacenamiento de tierra vegetal, esta deberá ser almacenada en cordones de no más de 1.8 metros de altura y deberán ser objeto de tratamientos de siembra con leguminosas, así como abonados y riegos. El fin de dichos tratamientos es preservar las características de fertilidad, microflora y microfauna asociadas a la tierra vegetal.

La retirada de tierra vegetal no se realiza de una vez, cada año se desbroza la superficie necesaria para permitir los trabajos de explotación planificados. Las zonas de acopio serán las áreas indicadas en el plano 23. Tras observar los perfiles existentes en la futura concesión se considera que en la zona donde se desarrollarán las cuatro fases de explotación hay un espesor aproximado de 0,35m de tierra vegetal.

El total de tierra vegetal generada será de **143.998m³**.

La restauración del área afectada por la explotación minera no tiene el mismo tratamiento para toda la superficie, sino que en función de las pendientes topográficas se le da

un tratamiento distinto, pudiéndose diferenciar cinco áreas de restauración que pueden observarse en el plano 28.

Área 1. Se corresponde con zonas que tras la restauración o bien serán prácticamente planas, o de muy escasa pendiente. Se corresponden principalmente con las áreas donde con anterioridad se localizaban los campos de cultivo, por lo que volverán a tener este uso. Sobre ellos sólo se realizará una siembra. Ocuparán una superficie de 140.629 m².

Área 2. Se corresponde con zonas dependientes muy suaves, con pendiente inferiores a 10° que recibirán una revegetación mediante siembra manual y plantaciones de arbustivas y pinar, especialmente en la zona este del Barranco de las Pedrizas. En pequeñas áreas de las zonas más planas y abiertas incluso se podrían plantar almendros. Ocuparán una superficie de 212.958 m².

Área 3. Se corresponde con zonas de pendiente suave, superiores a 10° e inferiores a 20° que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y plantaciones. Ocuparán una superficie de 28.898 m².

Área 4. Se corresponde con zonas de pendiente alta, normalmente superior a 20° que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y colocación de mallas de fibra de coco. Ocuparán una superficie de 7.480 m².

Área 5. Se corresponde con la zona del Barranco de las Pedrizas. Se realizará una plantación de pinos y arbustiva, pero la densidad de plantación aquí será mucho grande que en el resto de zonas. Ocuparán una superficie de 21.431 m².

Como criterio general de restauración, en las zonas donde quedan amplios taludes de pendientes fuertes, al margen de las labores de hidrosiembra y malla de fibra de coco, se plantarán pinos a pie y cabeza de talud con el objetivo de cubrir de forma más rápida la vista de ese talud, al ser una especie de crecimiento más rápido que otras especies.

4.9. MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO

Se tiene en cuenta medidas realistas correctoras respecto al polvo. Únicamente señalar que son las que actualmente se están utilizando puesto que son las más efectivas en las explotaciones mineras y las que señala la normativa vigente.

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la atmósfera son:

- Retirada de polvo de los lugares donde se acumule.
- Evitar las áreas de excavación expuestas a la acción del viento.
- Se cumplirán las previsiones que señalan la ITC 2.0.02 (Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirable)) y la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores –Maquinaria).
- Los equipos trabajarán en horarios diurnos de mayor actividad.
- Riego de la vegetación a ambos lados de la zona de explotación para evitar que los árboles o arbustos se sequen, ya que los sólidos en suspensión se depositan sobre las hojas y se obstruyen los estomas, provocando, por lo tanto, la muerte de los ejemplares.
- Los camiones cargados de material irán con la carga cubierta correctamente cuando accedan a la carretera.
- En relación a las causas del ruido generado por la maquinaria fija y móvil utilizada en la explotación, el nivel sonoro total tiene escasa incidencia sobre el personal que directamente trabaja en el frente.

Con el fin de reducir las molestias y mantener el nivel de ruido de la normativa vigente, se adoptarán las siguientes medidas:

- Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados.
- En relación a las causas del ruido generado por la maquinaria fija y móvil utilizada en la explotación, el nivel sonoro total tiene escasa incidencia sobre el personal que directamente trabaja en el frente.
- Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- La situación de la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno y las pantallas de tierra y vegetación existente contribuyen a la atenuación del ruido.
- Se considera obligatorio la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

El diseño de las pistas de acceso a bancos se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C 07.1.03 Punto 1.5).

4.10. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LOS ACCESOS

En el apartado 3 de este proyecto se ha indicado como se puede acceder a la zona de explotación de la Concesión “Las Pedrizas” desde las carreteras circundantes.

Desde este camino se crearán las pistas interiores de acceso a los frentes de explotación de cada una de las fases de explotación diseñadas.

Anchura de calzada

La anchura de las pistas internas de circulación será de 6 m con protección lateral y presentarán doble circulación alterna.

Pendiente

Las pistas presentarán pendientes no superiores al 15%.

Cambios de rasante

Se debe considerar la distancia de visibilidad de parada, es decir, la distancia necesaria para que un vehículo pueda detenerse, antes de llegar a chocar con cualquier obstáculo que pueda encontrarse en su camino.

Conservación

Se debe llevar a cabo un mantenimiento sistemático y periódico de la pista y accesos en uso, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad

Se prestará especial atención a la conservación y limpieza de los drenajes existentes para evitar encharcamientos, así como la restauración de la superficie de rodadura, eliminando posibles baches, etc.

Se efectuarán riegos periódicos con el fin de disminuir la reducción de polvo que pueda limitar la visibilidad y aumentar la contaminación.

5. EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La Ley 11/2014 de 4 de diciembre de Prevención y Protección ambiental de Aragón evaluación ambiental señala que entre la información que debe de contener el Estudio de Impacto Ambiental de Proyectos está “una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales” artículo 27, punto 1 b.

Se define como alternativa 0 dejar la zona en las mismas condiciones en las que se encuentra actualmente, como alternativa 1 la explotación conjunta de toda la superficie al mismo momento y como alternativa 2, la explotación por fases con labores de explotación-restauración desarrollándose de forma simultánea.

En la zona no existen figuras de protección medioambiental incluidas en la red natura 2000, ni ninguna otra figura medioambiental significativa. No presenta un valor paisajístico destacado sobre el entorno circundante.

La alternativa 0, que sería dejar la zona tal y como está actualmente y no realizar la explotación conllevaría como efectos positivos, efectos medioambientales por la no afección a zonas de campos de cultivo o laderas abancaladas, aunque se trata de una zona que no presenta elementos medioambientales de gran interés o distintos a los del entorno inmediato, y como afecciones negativas estarían las afecciones sobre el medio socioeconómico, ya que se imposibilitaría a los municipios próximos de obtener unos ingresos por los servicios que se pudieran prestar en la explotación (puestos de trabajo, alojamiento y manutención de trabajadores, combustibles, reparaciones maquinaria.....).

5.1. ALTERNATIVAS DE MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Como alternativa 1 se plantea la realización de una explotación de arcillas y arenas a lo largo de todo el perímetro de la superficie explotable de la concesión, es decir 41,14 has abiertas al mismo tiempo. La explotación comenzaría desde la zona oeste e iría descendiendo mediante bancos y bermas hacia el este, hacia la zona del Barranco de Las Pedrizas.

Como afecciones negativas estarían las que se producirían sobre el suelo y la vegetación, como consecuencia del desbroce y apertura del nuevo hueco de explotación, y también por el tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material. Sobre las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse hacia las redes de drenaje natural. La afección sobre el paisaje sería máxima, al afectar a una zona muy amplia. La restauración de la zona no podría realizarse a corto plazo, al estar la superficie de explotación activa durante largo tiempo y habría que acondicionar grandes superficies para el acopio de estériles fuera de la zona del hueco de explotación, por lo que habría una gran afección sobre los suelos, la vegetación y el circundante.

Estas afecciones tendrían carácter temporal mientras se desarrollen las labores extractivas, aunque serían muy persistentes en el tiempo.

El desarrollo de la explotación conllevaría la creación de puestos de trabajo para el desarrollo de las labores mineras, que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

Como alternativa 2 se plantea la explotación en tres fases del perímetro solicitado. Como se afectaría a cada una de las zonas por separado, la superficie abierta continuamente sería mucho más reducida y permitiría su restauración a la vez que avanzara la explotación, permitiéndose una minería de transferencia.

La alternativa 2, presentaría al igual que la alternativa 1, como afecciones negativas las que se producirían sobre el suelo y la vegetación, como consecuencia del desbroce y apertura del nuevo hueco de explotación, y también por el tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material. Sobre las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse en la red de drenaje natural. Todas estas afecciones tendrían una menor afección espacial, al afectar a zonas más limitadas y por un periodo de tiempo más limitado, y por lo tanto, con una menor perduración temporal. El paisaje igualmente tendrá una afección menor al centrarse la explotación en áreas de menor tamaño. La restauración de la zona afectada por la explotación podría comenzar en el tercer año de explotación de la Fase I, por lo que de forma más o menos inmediata se van a ir restaurando zona explotadas, lo que ayudará a minimizar los impactos medioambientales y presenta una mayor valoración de los efectos positivos sobre el medio ambiente a medio y largo plazo al igual que sobre la economía de la zona.

El desarrollo de la explotación conllevaría la creación de puestos de trabajo para el desarrollo de las labores mineras, que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

5.2 ALTERNATIVAS DE SUPERFICIE

Como alternativa 1 se plantea una explotación que incluye la parte oeste del permiso, ocupando de esta forma la explotación una superficie de 80,73 has

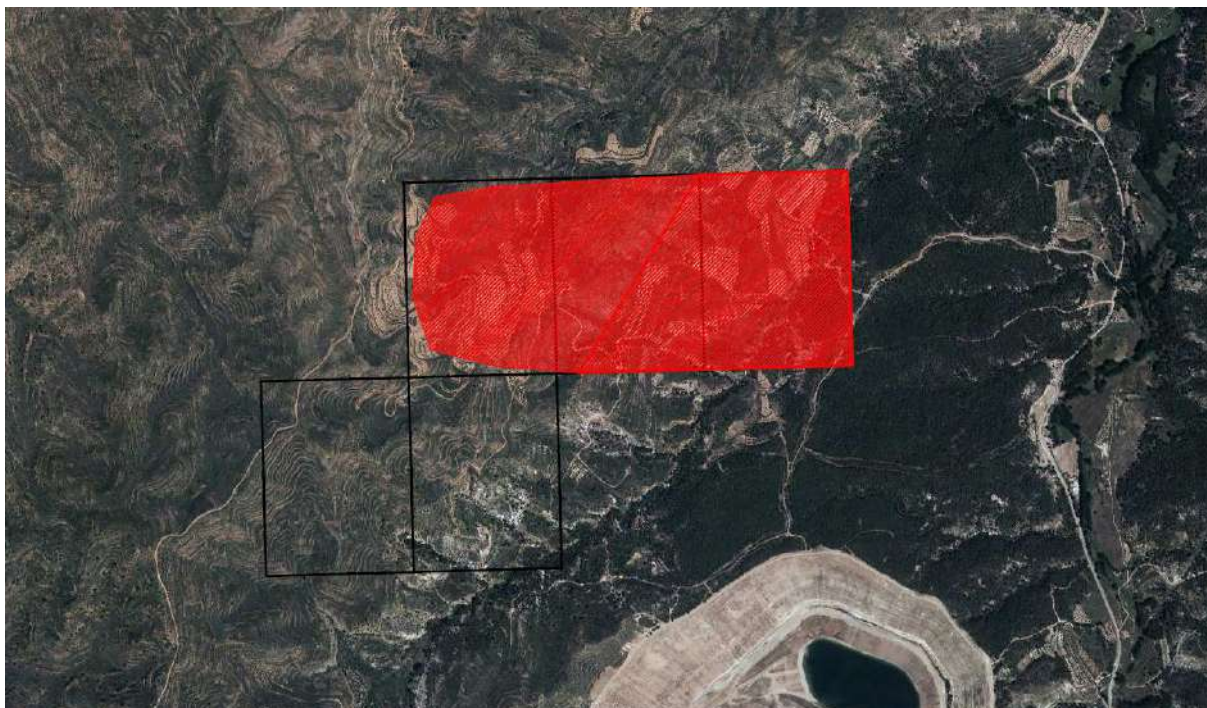


Figura 24.-Ampliación de la explotación (en rojo) hacia el oeste de la concesión..

Como afecciones negativas estarían las que se producirían sobre el suelo y la vegetación como consecuencia del desbroce y apertura de un mayor hueco de explotación, y también por el tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material. Para poder explotar toda la zona oeste sería necesario realizar voladuras para quitar la montera de conglomerados, que en algunos puntos alcanza los 40 metros de espesor. Esto podría provocar más molestias a la población y a la fauna, pues no se trataría de voladuras puntuales, sino que las voladuras se prolongarían ampliamente en el tiempo. Se necesitarían grandes superficies de acopios para poder almacenar todo el volumen de conglomerados procedentes de las voladuras, por lo que habría que crear acopios permanentes en la zona sur del permiso. Sobre

las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse en la red de drenaje natural.

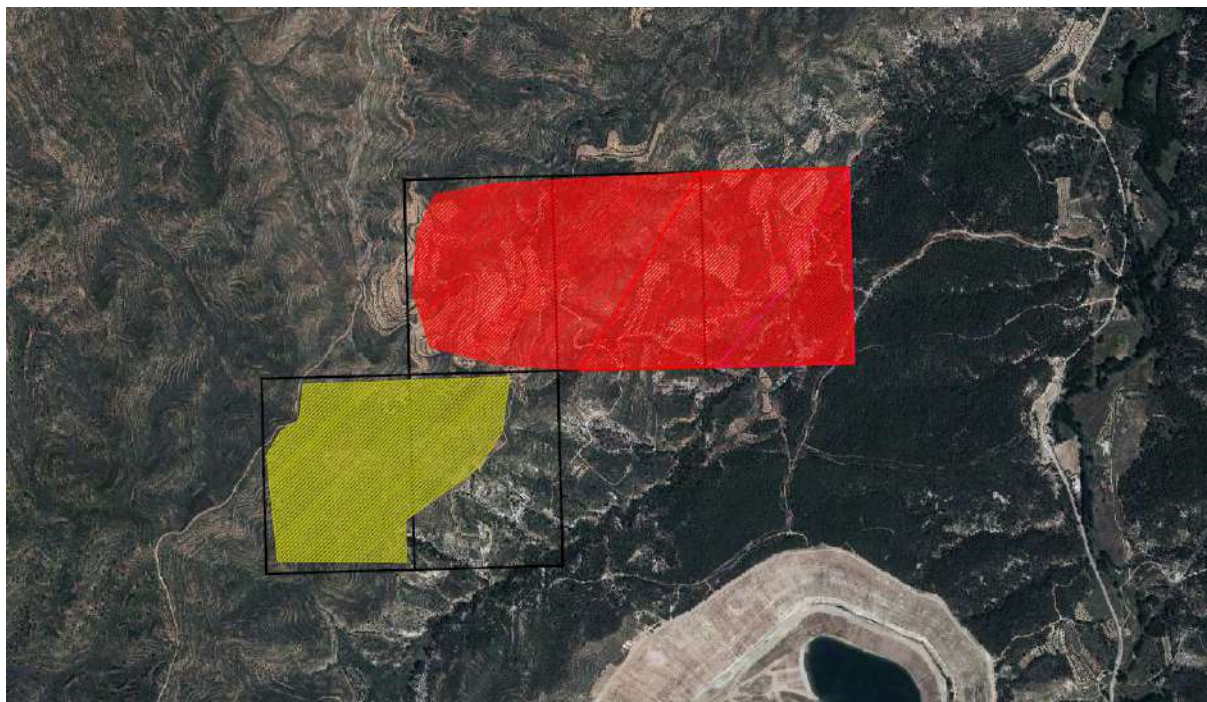


Figura 25. Zona de acopio al sur de la zona de explotación.

La afección sobre el paisaje sería mayor, al rellenarse con los acopios todas las zonas de vaguadas situadas al sur de los que sería la zona de explotación.

La mayor superficie de explotación, así como el aumento de reservas, ampliarían la duración temporal de la explotación en casi el doble de años, con lo que todos los impactos serían más duraderos en el tiempo, y de mayor afección espacial.

La restauración de toda la zona no se podría realizar hasta que la explotación estuviera muy avanzada.

El desarrollo de la explotación conllevaría la creación de puestos de trabajo para el desarrollo de las labores mineras, que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

Como alternativa 2 se plantea la explotación del área indicada con tramas magenta, azul y cian, correspondientes a las tres fases planteadas.

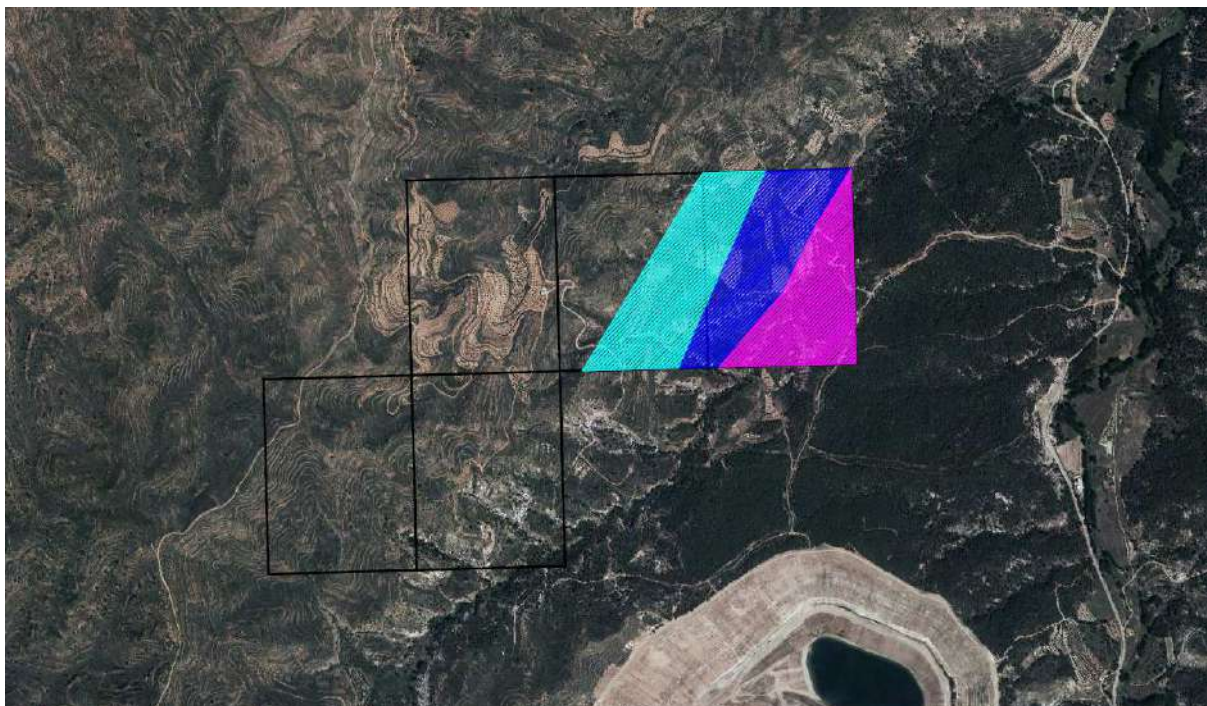


Figura 26. Superficie de explotación en la alternativa 2, dividida en tres fases

La alternativa 2, presentaría al igual que la alternativa 1, como afecciones negativas las que se producirían sobre el suelo y la vegetación, como consecuencia del desbroce y apertura del nuevo hueco de explotación, y también por el tránsito de maquinaria; sobre la atmosfera por la emisión de contaminantes por el tránsito de maquinaria y por las operaciones de arranque y carga de material. Sobre las aguas se podrían producir arrastres de los materiales sueltos que podrían depositarse en la red de drenaje natural. Todas estas afecciones tendrían una menor afección espacial, al afectar a zonas más limitadas y por un periodo de tiempo más limitado, y por lo tanto, con una menor perduración temporal. La restauración de la zona afectada por la explotación podrá comenzar inmediatamente.

El desarrollo de la explotación conllevaría la creación de puestos de trabajo para el desarrollo de las labores mineras, que supondrían un impacto positivo sobre la economía de la zona mientras se desarrollen los trabajos extractivos y de restauración.

5.3 ALTERNATIVAS SOBRE REHABILITACIÓN DEL ESPACIO AFECTADO POR LA ACTIVIDAD MINERA.

Como alternativa 1 se propone una rehabilitación topográfica de la explotación acorde al entorno circundante, mientras que en la reforestación y plantación de esta zona se utilizarán especies distintas a las actualmente existente en el entorno.

Esto crearía dos áreas diferenciadas que no favorecerían la integración paisajística de la zona en el entorno.

Como alternativa 2 se propone una rehabilitación topográfica de la explotación acorde al entorno circundante, a la vez que en la reforestación y plantación de la zona se emplearían el mismo tipo de especies que se encuentran naturalmente en la zona, generando de esta forma una continuidad y una mejora de la integración paisajística de las zonas restauradas.

5.4.- ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS

De acuerdo al análisis realizado en la selección de alternativas se ha tenido en cuenta los posibles valores naturales y patrimoniales del ámbito de afección donde se localiza el proyecto y la mejor integración paisajística. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad y a que la implantación de la actividad contribuyera al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona.

El análisis de impactos ambientales de las tres alternativas permite distinguir:

La Alternativa “0” (sin proyecto) no ha sido considerada como la más adecuada debido a que no contribuye al progreso económico del territorio (valor de indudable importancia para acometer el proyecto por fijar a la población) y no responde a la justificación técnica y económica que se plantea con el desarrollo de la actividad extractiva de arcillas y arenas.

La Alternativa “1” en cuanto al método de explotación plantea en el desarrollo del proyecto más afecciones sobre los valores naturales. Promueve, en cualquier caso, las condiciones favorables para propiciar el asentamiento de la población en el territorio y contribuye al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona, dando continuidad a las actividades mineras en los municipios, crecimiento del empleo, incremento de las rentas individuales e incorpora nuevas fuentes de financiación a las administraciones locales de la zona.

Esta alternativa determina ambientalmente una situación más desfavorable, manteniendo una mayor afección sobre el paisaje al suponer una mayor visibilidad de los trabajos de explotación debido a que el hueco operativo de explotación es mayor, con mayores movimientos de tierra y con mayor perdurabilidad en el tiempo.

Por otro lado los trabajos de restauración y rehabilitación sobre los taludes finales no son simultáneos a la extracción del recurso, por lo que durante un tiempo más prolongado se

verá el hueco operativo en todas las laderas sobre las que se realiza la explotación.

Así mismo, las afecciones sobre el entorno natural y socioeconómico de esta alternativa serían más importantes. Los acopios de estériles deberían de ser mucho más grandes y por lo tanto más visibles y con una duración temporal muy elevada y tendrían que situarse en una amplia zona de vaguadas cuya escorrentía es hacia el barranco de Las Pedrizas, por lo que podría haber arrastres de materiales sueltos hacia el barranco, y para evitar que esto ocurriese habría que instalar grandes elementos de drenaje.

La Alternativa “2” minimiza en el desarrollo del proyecto las afecciones sobre los valores naturales y patrimoniales a la vez que asegura la mejor integración paisajística. Al igual que ocurre con la alternativa 1 promueve las condiciones favorables para propiciar el asentamiento de la población en el territorio y contribuye al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona, dando continuidad a las actividades mineras en el municipio, crecimiento del empleo, incremento de las rentas individuales e incorpora nuevas fuentes de financiación a las administraciones locales de la zona.

Esta alternativa ha sido seleccionada por suponer ambientalmente una situación más favorable, manteniendo una menor afección sobre el paisaje al determinar una menor visibilidad de los trabajos de explotación. El hueco de explotación es menor y el diseño de avance en fases de tamaño más reducido minimizan la afección paisajística al mismo tiempo que permite que los trabajos de restauración sean simultáneos a la extracción del recurso.

Se facilitará también la restitución morfológica y revegetación natural de toda la explotación permitiendo un perfil topográfico e integración adecuados con el entorno.

Esta alternativa se corresponde con la explotación descrita en el apartado 4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO y con la IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS desarrollada en el capítulo 7.

5.5.- VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Atendiendo a todo lo anterior, podemos concluir que el desarrollo del proyecto según se establece la alternativa 2 y siguiendo la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, ha sido considerado como el que presenta una mejor integración ambiental. Para la alternativa seleccionada, no se plantea ningún impacto relevante de carácter severo o crítico, pudiendo poner en marcha las medidas mencionadas que corrijan los impactos

existentes.

De las actividades de proyecto principales causantes de impacto cabe señalar los movimientos de tierra, que afectan a las zonas de ladera y al paisaje en fase de explotación, así como un aumento potencial de partículas en suspensión por polvo, que afectan al entorno durante también esta fase explotación, tanto en el medio aéreo como hídrico. El aumento del tráfico rodado también supondrá un incremento de los riesgos por accidente y atropellos a la fauna local en la vía de acceso a la instalación.

Los elementos del medio que se espera tengan una mayor afección serán la calidad del aire por la posible presencia de polvo y el paisaje por pérdida de su calidad visual a pesar de ser un paisaje bastante homogéneo con el entorno circundante, así como la vegetación, al afectar la explotación a una zona de pinar en el extremo sureste de la explotación, en la zona del Barranco de Las Pedrizas. Este barranco deberá de ser desviado durante la Fase III de explotación, para posteriormente volver a situarse sobre su trazado original. Al tener que crear un cauce artificial entre el final de la Fase II y la Fase III para conducir las aguas que pudieran fluir por el barranco, será muy importante tomar todas las medidas necesarias en los drenajes que se instalen, para evitar arrastres de materiales. En el anexo del estudio hidrológico se explica como se hará este desvío y como se repondrá posteriormente a su posición original.

En la evaluación de los impactos en la alternativa seleccionada, estos se plantean como compatibles y moderados y se considera igualmente que el impacto ambiental global será MODERADO, siendo necesaria la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas para su corrección, así como del Plan de Vigilancia Ambiental descrito en este estudio.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. GEOLOGÍA

La zona de estudio es encuadra en el ámbito del mapa geológico nº 493 Oliete, escala 1:50.000 del I.G.M.E. (Plano 2). Se emplaza en la rama aragonesa de la Cordillera ibérica.

Geológicamente está situado en la Rama Externa o Aragonesa de la Cordillera Ibérica donde se distinguen dos dominios estructurales claramente definidos:

- Zona Norte, en la que predominan los cabalgamientos y fallas inversas de dirección ONO-ESE y vergencia N.
- Zona Sur, de pliegues amplios y apretados, simétricos, con plano axial vertical y dirección que varía de N-S a NNo-SSE.

Es una zona ampliamente estudiada, al encontrarse próxima la Cuenca lignítifera de Utrillas.

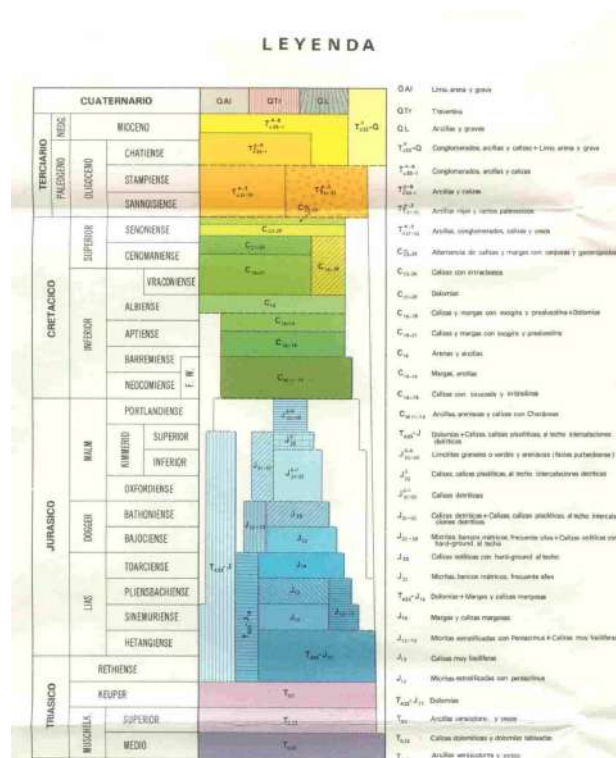
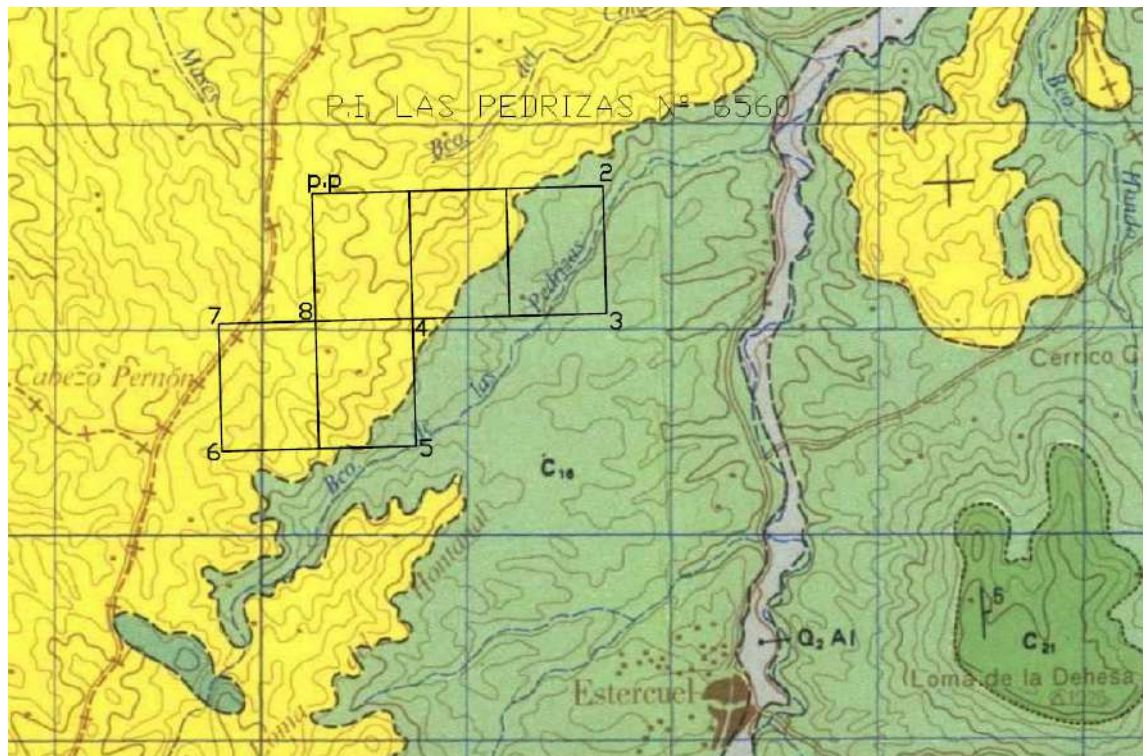


Figura 27.-Mapa geológico del área de estudio y leyenda

6.1.1 ESTRATIGRAFÍA

PALEOZOICO.

- CAMBRICO-ORDOVÍCICO (CA-O).

El afloramiento de la Corona en los alrededores de La Zoma es el último jalón, en dirección SE, de la armadura paleozoica de la Cordillera Ibérica.

Litológicamente se trata de una potente serie de más de 200 metros de espesor constituida por cuarcitas, areniscas y alguna pasada pelítica, bien estratificadas en la base y que progresivamente se van haciendo masivas hacia el techo, abundando las estructuras sedimentarias, tales como estratificación cruzada, “ripple marks” y “load cast”.

Tectónicamente constituye un “horst”. Las cuarcitas están intensamente fracturadas (estructura en “damero”) y han sufrido un proceso hidrotermal posterior que da lugar a numerosos filones de baritina, fluorita, galena, etc..

Aunque no hay fósiles que permitan establecer su edad, la zona de La Corona presenta grandes analogías litológicas y de potencia con ciertas formaciones Cámbricas y Ordovícicas del sistema Ibérico, por lo que se le atribuye una posible Edad Cámbrica-Ordovícica.

TRIÁSICO.

Aparece en clara discordancia angular con el paleozoico, al que recubre. Se presenta en la región en la típica facies germánica, Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper.

Buntsandstein T_{G1}.

Litológicamente se trata de serie de conglomerados, areniscas y arcillas.

Muschelkalk T_{G2}.

El muschelkalk inferior (T_{G21}) está constituido por dolomías masivas, calizas dolomíticas y alguna intercalación margosa. Posteriormente ha sufrido un intenso proceso de fracturación y mineralización (filones de baritina).

El muschelkalk medio (T_{G22}). Litológicamente se trata de arcillas rojas, margas abigarradas y margas arenosas.

El muschelkalk superior (T_{G23}). Litológicamente se trata de calizas dolomíticas con alguna pasada margosa, muy bien estratificadas.

Keuper T_{G3}

Se trata de materiales yesíferos con margas y dolomías.

JURÁSICO INFERIOR

TA_{33-J11}

Sobre el triás de facies Keuper se localiza una serie fundamentalmente dolomítica, limitada por el Keuper en la base y las calizas litográficas del Sinemuriense, pudiendo abarcar parte del Trías superior (Rhetiense) y al Lías inferior (Hettangiense). Litológicamente está constituido por dolomías y calizas dolomíticas.

CRETÁCICO INFERIOR

Neocomiense-Barremiense en Facies Weald C w11-14

Constituido por calizas grisáceas, margas verdosas, arcillas y areniscas versicolores.

Bedouliense-Barreniense superior C 0-1 14-15

Alternancia de calizas amarillentas, arenosas y bioclásticas, con margas.

Bedouliense C1 15

Margas verdosas y pequeños bancos de calizas y margocalizas.

Gargasiense C2 15

Calizas arenosas y lutitas, bancos de ostreas y presencia de Trigonias y Glauconias.

La parte superior es muy detrítica.

Aptiense-Albiense. Formación Escucha C 2-0 15-16

Corresponde al Miembro Medio de la Formación Escucha. Lutitas grises y negras carbonosas, capas de lignito y arcillas versicolores y arenas blancas.

Albiense C₁₆

Formación Utrillas (Albiense medio-superior)

Su característica fundamental es su disposición discordante a escala regional que puede observarse en el propio permiso dado que se apoya indistintamente sobre el Aptiense o el Jurásico superior. Litológicamente, se trata de un complejo formado por arenas y arcillas que gradan desde el blanco al rojo con múltiples gradaciones cromáticas versicolores, niveles ferruginosos cementado y un tramo arcilloso lignífero en su parte inferior. Los sondeos realizados no han llegado a cortar los niveles ligníferos. Sobre este nivel reposa una serie de al menos 90 m de espesor caracterizada por una presencia mayoritaria de arenas rojizas o beige que intercalan niveles arcillosos blancos, grises, ocre y violáceos. Los niveles arcillosos raramente superan los dos metros de espesor.

Las capas de areniscas se organizan en cuerpos canalizados amalgamados que muestran multitud de estratificaciones cruzadas. El grado de cementación de estas areniscas es muy variable, desde arenas deleznales no cementadas a arenas muy competentes, siendo el carbonato cálcico el cemento más común. En estas areniscas es muy frecuente la presencia de óxidos de hierro que dan lugar a concreciones ferruginosas muy características de esta formación. La interpretación sedimentológica de este tramo está relacionada con un aumento generalizado de los aportes continentales en un régimen fluvial de tipo trenzado.

Las litologías arcillosas varían bastante a escala local tanto en coloración como en contenido cuarzoso. Son fundamentalmente arcillas grises o abigarradas más o menos arenosas en ocasiones con concreciones ferruginosas, y esporádicamente ligníferas o caoliníticas, que pueden intercalar areniscas feldespáticas de color beige. Estas litologías se ordenan mediante secuencias positivas o granodecipientes, que comienzan con un banco de areniscas arcólicas ferruginosas de grano fino de 15 a 20 cm de espesor, que gradan hacia techo a arcillas limolíticas grisáceas que intercalan frecuentemente concreciones ferruginosas. Estos tramos arcillosos pueden alcanzar los 3 m de espesor y culminan con niveles de margas carbonosas de 1 m a 2 m que representan el final de la secuencia. Este tipo de secuencias son características de ambientes deltaicos, en los que se intercalan periodos de aporte detrítico por corrientes

tractivas, con episodios de llanura de inundación con depósito laminar de sedimentos arcillosos.

Por lo que respecta a la edad de la formación, es difícil su datación debido a la ausencia de fósiles. Sin embargo teniendo en cuenta la edad de las formaciones infra y suprayacentes se le puede atribuir una edad Albiense medio-superior.

Se trata de un complejo formado por areniscas, arenas y arcillas versicolores con tonos muy característicos blanco-rojo-violeta-beige-amarillo, que toma el nombre de la localidad de Utrillas.

Según la mineralogía, los materiales clásicos se pueden clasificar como arcosas-subarcosas con turmalina, mica blanca, clorita, rutilo y ópacos, como accesorios más importantes.

La granulometría de las arenas varía mucho, encontrándose todos los intermedios entre arena muy gruesa y muy fina. El componente principal es el cuarzo; hay igualmente feldespato en porcentaje variable, a veces alterado y localmente lo eleva lo suficiente para formar arenas caoliníferas explotables. También se encuentran fragmentos de lignito y pequeñas intercalaciones de arcillas.

Las arenas muestran generalmente estructuras entrecruzadas. El grado de cimentación es muy variable, de tal manera que arenas sin apenas cemento pueden pasar vertical u horizontalmente areniscas muy duras. A menudo existen impregnaciones de óxidos de hierro, encontrándose concreciones ferruginosas muy características.

Las arcillas varían de color entre el gris pálido a crema, también rojo, violeta y verde.

Se pretende la explotación de estos niveles.

Vraconiense- Cenomaniense C₁₆₋₂₁

Encima de los materiales de la Facies Utrillas aparecen unas capas calcáreo-margosas y arenosas.

Cenomaniense- Senoniense C₂₁₋₂₆

A continuación del anterior aparece un tramo formado por dolomías de tonos generalmente grises, a veces violáceos o amarillentos.

TERCIARIO

Sobre las Facies Utrillas se dispone discordante el Terciario

Sannoisiense-Stampiense T^{AB}_{c31-32}

Se compone de los siguientes conjuntos:

- Una parte inferior, compuesta por conglomerados bien cementados, a los que siguen arcillas, areniscas y conglomerados.

- Una parte media, con predominancia de materiales carbonatados. Sedimentos evaporíticos. Margas y arcillas.

- Una parte superior, en la que predominan los conglomerados, areniscas y arcillas.

CUATERNARIO

Aluvial (QAI).

Comprende aluviones y depósitos de los ríos y afluentes más importantes. Está formado por arcillas, arenas y gravas y conglomerados.

6.1.2 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

El sector no presenta una tectónica y estructura geológica asociada compleja. La serie presenta una dirección predominante aproximada 175°E, donde al NO, se produce un cambio de dirección tendiendo a girar hasta disponerse con orientación NE-SW. El buzamiento oscila desde los 12° al Oeste, hasta disponerse subhorizontalmente de forma gradual.

6.2. GEOMORFOLOGÍA.

El área objeto de estudio se encuentra situada en la zona noreste de la provincia de Teruel. Tiene una altitud media de 900 m. La zona se caracteriza por la presencia de relieves medianamente escarpados y por el cauce del río Estercuel, que discurre según una dirección SSE-NNO al este de la Concesión Las Pedrizas.

La morfología es un aspecto importante a considerar en cuanto al modelado de la superficie terrestre. Están fuertemente relacionadas con la climatología, edafología, procesos de erosión y transporte, así como la hidrología, vegetación, etc.

La red fluvial que se encuentra encajada en materiales calcáreos y detríticos ha dado lugar a la morfología actual, condicionada por la litología y la estructura.

La concesión Las Pedrizas se sitúa en laderas de pendiente media en la margen izquierda del río Estercuel. A lo largo de las laderas alrededor de la concesión situadas el oeste del Barranco de las Pedrizas, es común observar abancalamientos construidos para su aprovechamiento agrícola, fundamentalmente cultivos de secano.

Los materiales blandos de las formaciones Utrillas y Escucha configuran un relieve suave-medio, que asciende progresivamente hasta los materiales carbonatados del cretácico superior, que suponen una abrupta ruptura de la pendiente, dando morfologías de plataformas y crestas, principalmente hacia el sur del permiso de investigación.

La actividad minera existente en la zona de estudio ha producido profundos cambios en relación a la morfología preexistente, consistente básicamente en la creación de un hueco y escombreras exteriores que lo rodean, tal y como puede verse alrededor concesión.

6.3.- EDAFOLOGÍA:

Para este estudio nos hemos basado en la *Clasificación mundial de los suelos del U.S.D.A. (Soil Taxonomy)*. Esta clasificación fue publicada en 1960 por el Soil Survey Staff del U.S. Department of Agriculture, completada en 1967 (Séptima Aproximación) y definitivamente concluida en 1975. Su difusión y utilización han sido muy grandes, sobre todo por su utilidad para la cartografía de suelos, a pesar de su nomenclatura complicada y de su escasa base genética.

| Horizonte | Concepto |
|---|---|
| <i>Epipedones (horizontes superficiales):</i> | |
| Hístico | Rico en materia orgánica (O). |
| Mólico | Mullido, con materia orgánica. Saturated (Las bases ocupan más de la mitad de los lugares de cambio). |
| Umbrico | Igual pero con una ocupación inferior a la mitad. |
| Ocrico | Cultivado (Ap) o no (A), con poca materia orgánica. |
| <i>Endopedones (horizontes subsuperficiales):</i> | |
| Cámbico | Poco alterado, (B), con estructura edáfica, que con el tiempo podrá llegar a ser un determinado B. |
| Argílico | Con acumulación de arcilla iluviada procedente de A: Bt. |
| Cálcico | Con acumulación de carbonatos secundarios: Bca, Cca. |
| Petrocálcico | Con acumulación de carbonatos secundarios, pero endurecidos (subíndice m). |
| Álbico | Empobrecido en partículas finas. De color blanco: A2 ó E. |
| Espódico | Con acumulación de materia orgánica y/o sesquióxidos procedentes de A (Bh, Bfe) |
| Sálico | Enriquecido en sales más solubles en agua que el yeso (Bsa). |
| Gípsico | Con acumulación de sulfato cálcico de origen secundario (By). |

Figura 28. Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy.

Su sistema de clasificación se esquematiza de forma muy similar a las clasificaciones botánicas o zoológicas, ya que se compone de diversas unidades taxonómicas jerarquizadas, que de mayor a menor grado de concreción son: Órdenes, Subórdenes, Grandes Grupos, Subgrupos, Familias, Series y Tipos.

Comprende 9 órdenes básicos, que se diferencian basándose en la presencia de horizontes de diagnóstico, descritos en cuanto a sus propiedades morfológicas, físico-químicas y microestructurales.

| Orden | Descripción |
|------------|--|
| Entisol | Suelos muy poco evolucionados, que sólo poseen horizontes A (óchrico) y/o C, o incluso carecen de ellos. |
| Inceptisol | Suelos algo más evolucionados. Con un horizonte úmbrico, cámbrico, cálcico o gipsico o los correspondientes cementados. |
| Vertisol | Suelos ricos en arcillas expansivas, que impiden la diferenciación de horizontes y se identifican por características de diagnóstico peculiares: gilgai (tabla 1). |
| Aridisol | Suelos con régimen de humedad arídico y/o con una importante acumulación de sales en el perfil (horizonte sálico). |
| Mollisol | Suelos con un epipedon mólico. |
| Spodosol | Suelos con endopedon espódico. |
| Alfisol | Suelos con un horizonte argílico cuya saturación por bases sea inferior al 35 por 100. |
| Ultisol | Idem, más ácidos que los anteriores. |
| Histosol | Suelos orgánicos (turberas...), con un epipedon hístico. |

Figura 29. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy

6.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EDAFOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los tipos de suelos presentes en nuestra zona de estudio corresponden a suelos zonales, con gran influencia de las condiciones climáticas, desarrollados sobre materiales en capas muy duras cuya alteración es muy lenta, y muy pobres en carbonatos, lo que impide, o ralentiza mucho, el proceso de lavado de las escasas bases.

Señalar que la clasificación de los suelos que se ha realizado se ha basado únicamente en una prospección de campo y en los datos y cartografía del atlas nacional de España de Edafología, por lo que debe tomarse como planteamiento de unas hipótesis.

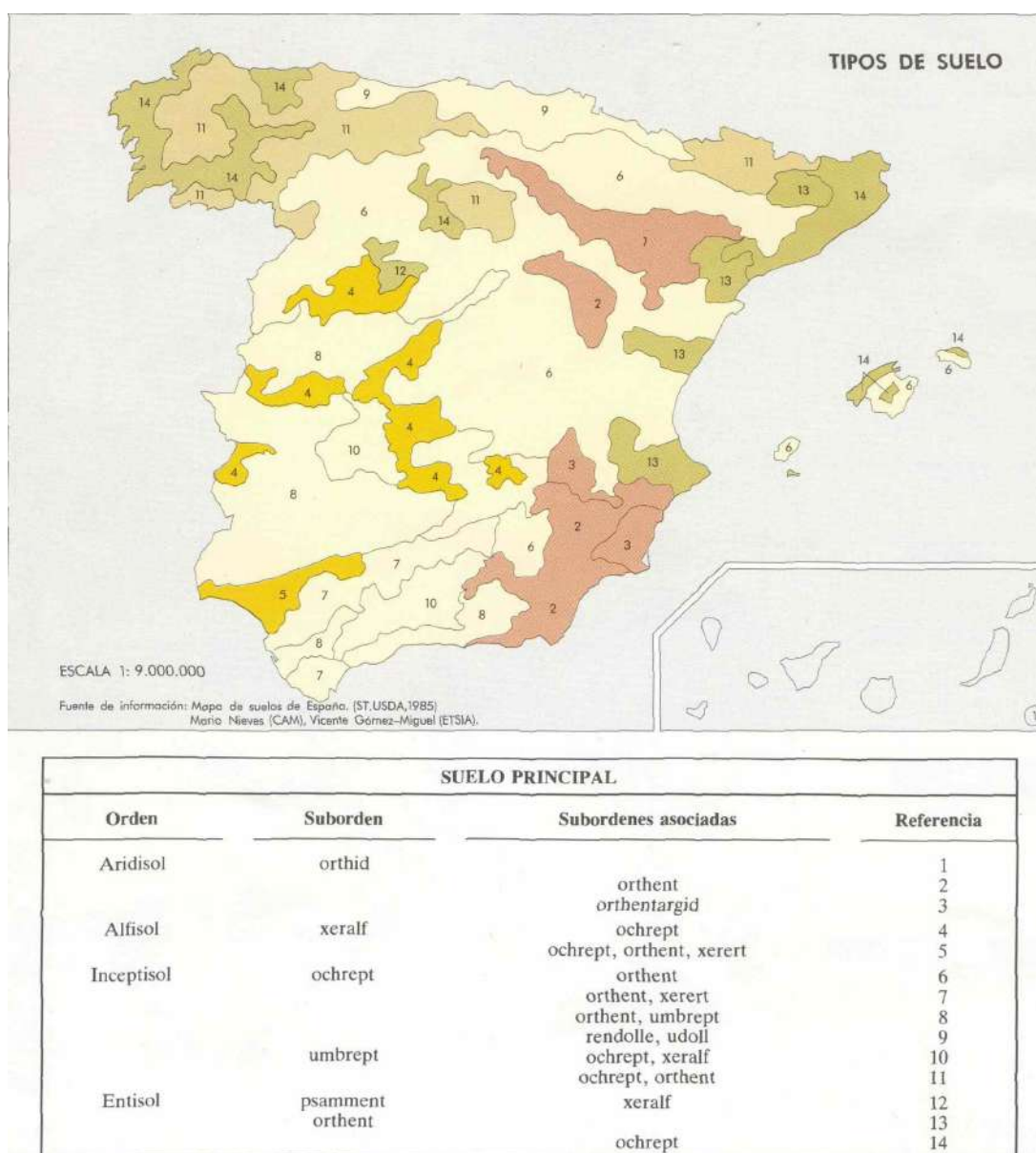


Figura 30. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.

Si se toma como partida las rocas existentes, conglomerados, areniscas y arcillas, cada uno de estos materiales da lugar a un tipo de suelos poco evolucionados sobre materiales blandos o duros y con precipitaciones menores de 700 mm/año.

Litosoles.

Perfil A/C se desarrollan sobre areniscas de composición cuarzo feldespática con un pequeño porcentaje de óxidos de hierro menor del 5%, en general son rocas impermeables por lo que la circulación de agua en ellas es imperceptible a excepción de zonas de fractura. El horizonte A es de escasa potencia, y pasa a roca madre alterada, cuando existen escarpes aflora la roca madre.

En general se trata de suelos bien drenados, con capacidad de retención de agua escasa, someros, de porosidad abundante, con tamaños de poros medio, de textura arenosa, estructura porosa. Se trata de suelos ácidos cuando están sobre areniscas. En cuanto a la materia orgánica y su quimismo no se dispone de análisis.

Regosoles

Se trata de suelos sobre roca madre blanda. En el área de estudio se distribuyen sobre los tramos de arcillas intercalados con los bancos de areniscas. Se trata de arcillas de composición illítica y caolinítica. Debido a la acción antrópica, ya que han sido aprovechadas para la instalación de fincas agrícolas, no presentan los horizontes perfectamente definidos. Si bien se trata de rocas impermeables, dada la pendiente existente se encuentran bien drenadas en general, a pesar de encontrarse abancalados. Estos suelos se extienden en los campos de labor, la textura es arcillosa, el tamaño de poros bajo.

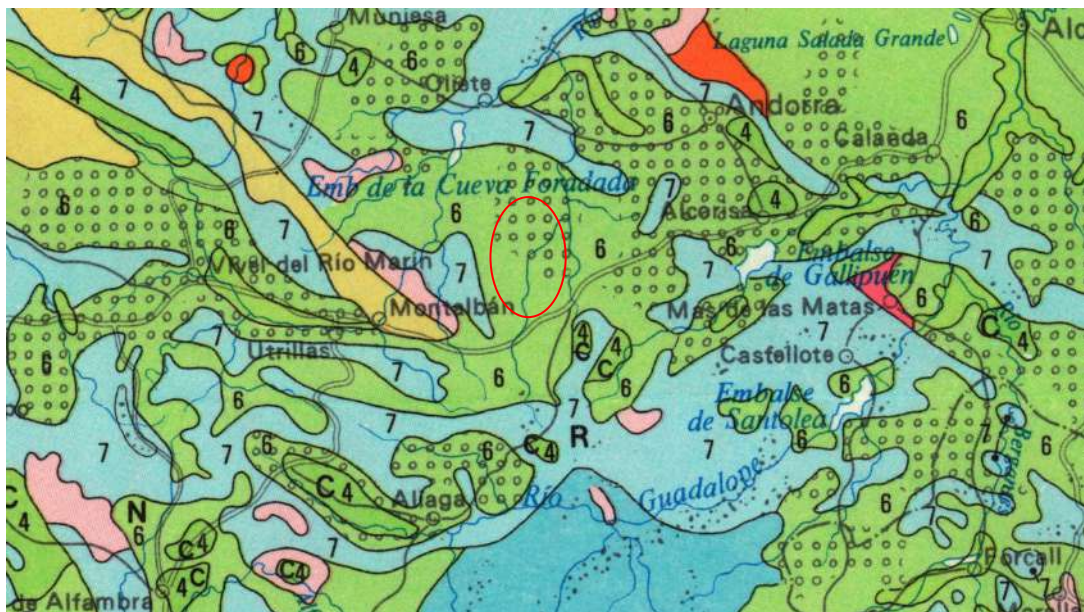


Figura 31- Mapa de suelos de la zona de estudio.

6.4.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

En este sector se pueden distinguir dos unidades litológicas que presentan características hidrogeológicas diferentes, como son los tramos arenosos y limosos, y los tramos arcillosos, ambos alternantes, como se ha visto en la descripción de la columna del apartado de estratigrafía.

Los tramos arenosos tienen una porosidad eficaz mayor que las arcillas y por lo tanto una mayor capacidad de almacenar y transmitir agua pudiendo constituir acuíferos: por lo tanto, los tramos arenosos actuarían como acuíferos mientras que las arcillas lo harían como barreras independizándolos.

En la columna descrita en el apartado de estratigrafía se observa que inmediatamente encima de las capas de carbón existe un tramo arenoso (Tramo II) con una potencia de alrededor de 20 metros y que puede ser un buen acuífero. No se conocen datos de la permeabilidad de estas arenas. En sondeos realizados en los alrededores dan caudales variables de 1 a 10 l/sg. Esta variabilidad puede ser debida al cambio lateral de granulometría por pasos laterales de niveles arenosos a más limosos o más arcillosos debido a la existencia de paleocanales.

A parte del Tramo II, existe otro tramo de arenas de 60 metros (Tramo IV), separados ambos por el tramo III arcilloso de 10 a 15 metros, que puede constituir un acuífero diferente pero podría estar comunicado con el primero por la falla que discurre a lo largo del río Estercuel. También existe la posibilidad de que el río Estercuel esté comunicado mediante la falla citada con ambos.

Hidrología superficial

Desde el punto de vista hidrológico, el Barranco de Las Pedrizas es uno de los principales ejes de drenaje en el entorno de la futura zona de explotación de Las Pedrizas, cruzándola en el extremo sureste con orientación SW - NE. Se trata de un cauce de funcionamiento discontinuo estacional, tributario por margen izquierda del río Estercuel, principal cauce en la zona y situado al este del permiso, junto a la carretera.

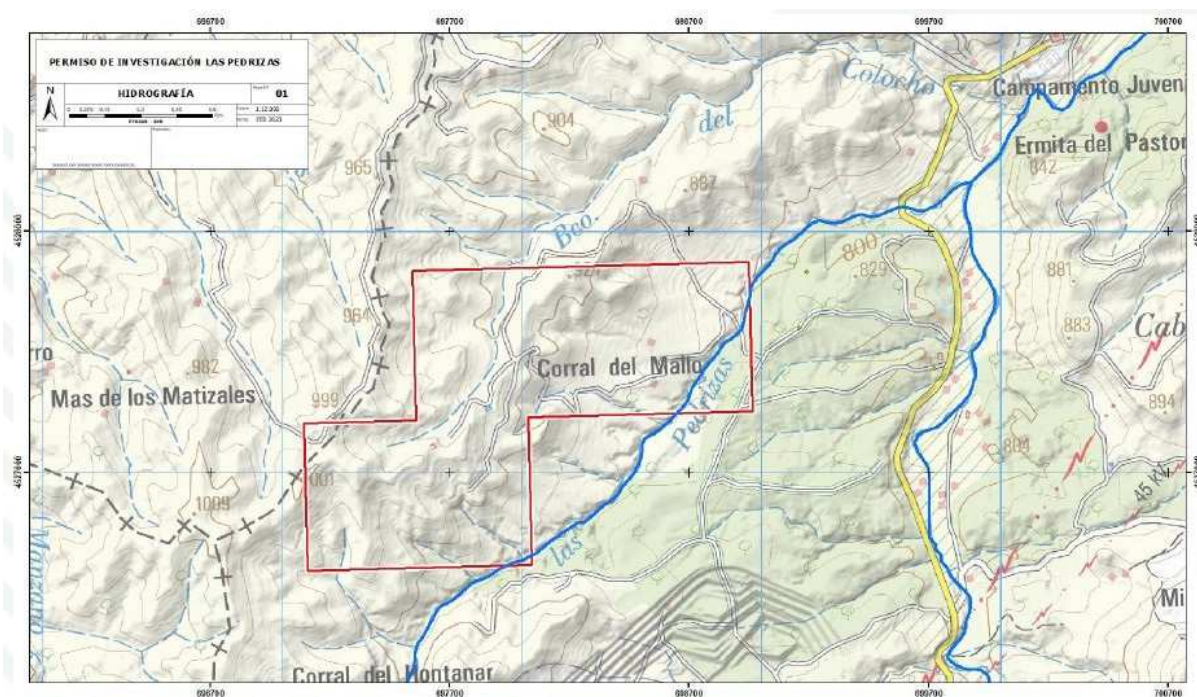


Figura 32. Hidrología de la zona de estudio

Hidrología subterránea

La zona de estudio pertenece al dominio Ibérico Maestrazgo-Catalánides, y dentro de este, a la Unidad Hidrogeológica nº 801 Cubeta de Oliete. Esta Unidad comprende los terrenos mesozoicos ubicados al NE del umbral paleozoico de Montalbán y al SO de la Sierra de Arcos, extendiéndose por la cubeta o depresión de Oliete. Se sitúa en las cuencas altas de los ríos Aguas Vivas y Martín. Engloba importantes acuíferos mesozoicos, especialmente desarrollados sobre las formaciones del Jurásico inferior.

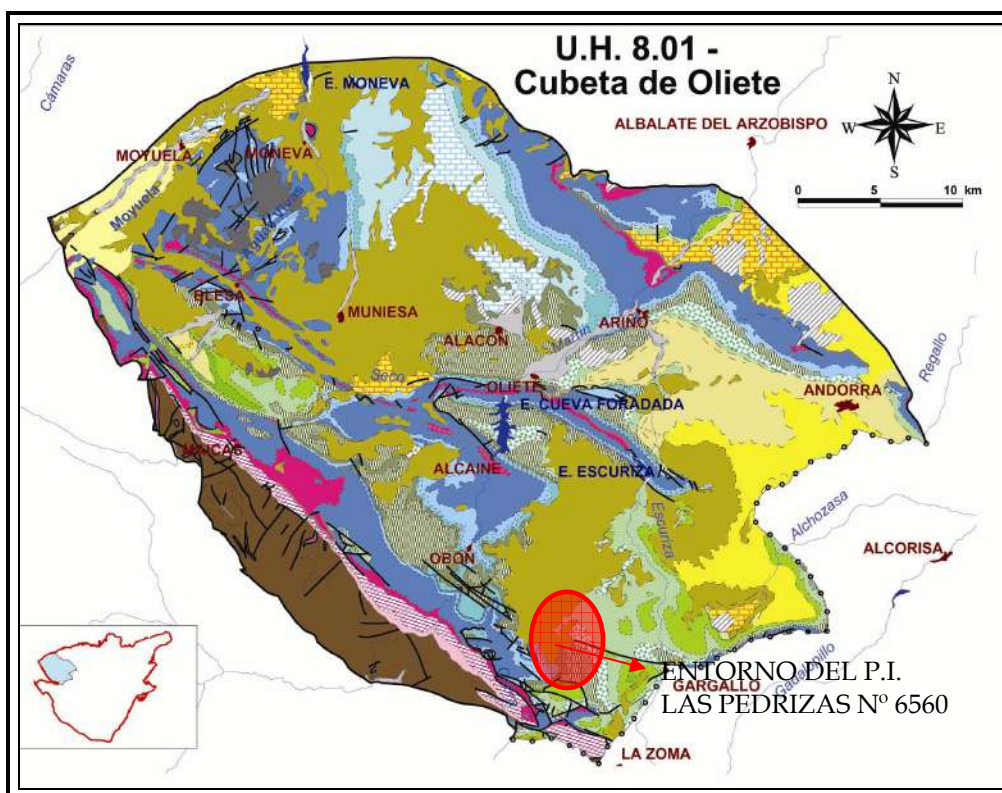


Figura 33.-Mapa de unidades hidrogeológicas del entorno

Los materiales aflorantes en el entorno por su comportamiento hidrogeológico se pueden clasificar en:

- ✓ Acuíferos por porosidad que son los bancos de arenas
- ✓ Acuíferos por fracturación en los bancos de calcarenitas.
- ✓ Arcillas y limos impermeables

6.5.- AIRE:

La inexistencia de focos de emisión cercanos a la zona hace pensar que la composición de la fase gaseosa y sólida de la atmósfera se encuentra inalterada. Por otro lado se debe considerar que la zona de estudio se ubica en las inmediaciones de la carretera N-211, actualmente con una circulación en crecimiento, por lo que en esta zona si bien la concentración atmosférica de partículas volátiles y compuestos gaseosos, como óxidos del azufre y nitrógeno, serán mayores que en zonas más alejadas a la misma, al encontramos en una zona muy abierta el viento hace función disipadora de estas partículas, sin que se pueda hablar de incrementos significativos.

Así pues los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones y retroexcavadora), así como de los vehículos

que circulan por el camino y producen gases de combustión de los carburantes. La calidad del aire, en cualquier caso, no sufrirá ninguna alteración.

6.6.- CLIMATOLOGÍA:

Para la realización del apartado de Climatología se ha obtenido la información climática fundamentalmente a partir de los datos obtenidos de las estaciones termo pluviométricas de Montalbán y Ejulve, ya que no existen datos ni para Estercuel ni para Obón, las poblaciones más próximas a la zona de estudio.

6.6.1.Temperaturas

Estación Meteorológica de Montalbán

| MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MEDIA |
|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------|
| T | 6,3 | 7,2 | 9,0 | 11,0 | 15,0 | 19,2 | 22,7 | 22,4 | 18,9 | 14,4 | 9,2 | 6,7 | 13,5 |
| t_m | 0,7 | 1,1 | 2,2 | 4,2 | 8,1 | 11,8 | 14,5 | 14,0 | 11,4 | 7,8 | 3,5 | 1,6 | 6,8 |
| t_M | 11,9 | 13,2 | 15,7 | 17,7 | 22,0 | 26,6 | 31,0 | 30,7 | 26,5 | 20,9 | 14,9 | 11,8 | 20,2 |
| T_m | -7,1 | -5,9 | -4,8 | -1,9 | 1,4 | 5,3 | 8,2 | 7,2 | 5,1 | 1,1 | -3,4 | -6,2 | -0,1 |
| T_M | 19,3 | 21,2 | 23,9 | 26,4 | 30,8 | 34,3 | 37,7 | 37,3 | 33,2 | 28,3 | 23,4 | 19,6 | 27,9 |
| t' | -17,0 | -10,0 | -11,0 | -5,0 | -2,0 | 2,0 | 4,5 | 4,0 | 1,0 | -3,0 | -9,0 | -19,0 | -5,4 |
| T' | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 32,0 | 36,0 | 41,0 | 41,0 | 40,0 | 39,0 | 33,0 | 33,0 | 27,0 | 33,3 |

Tabla 12. Datos de temperaturas en Montalbán.

Estación Meteorológica de Ejulve D.G.A.

| MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | MEDIA |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------------|
| T | 4,6 | 6,1 | 8,5 | 9,0 | 13,8 | 17,6 | 21,1 | 21,7 | 16,8 | 12,5 | 7,8 | 5,3 | 12,1 |
| t_m | 0,5 | 1,3 | 3,1 | 3,5 | 8,3 | 11,3 | 14,3 | 15,1 | 11,1 | 7,8 | 3,5 | 1,2 | 6,7 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------|
| t_m | 8,7 | 10,9 | 13,9 | 14,6 | 19,2 | 23,9 | 28,0 | 28,2 | 22,6 | 17,1 | 12,2 | 9,4 | 17,4 |
| T_m | -5,2 | -5,1 | -3,2 | -2,8 | 1,1 | 4,3 | 6,7 | 8,0 | 5,3 | 2,3 | -2,4 | -5,8 | 0,3 |
| T_M | 16,1 | 18,9 | 22,0 | 22,4 | 27,6 | 31,3 | 34,6 | 34,3 | 29,9 | 24,0 | 19,5 | 17,7 | 24,8 |
| t' | -10,0 | -10,0 | -10,0 | -5,0 | -2,0 | 2,0 | 5,0 | 6,0 | 3,0 | -3,0 | -8,0 | -11,0 | -3,6 |
| T' | 20,0 | 22,0 | 26,0 | 26,0 | 32,0 | 36,5 | 37,0 | 36,0 | 32,0 | 27,0 | 22,0 | 22,0 | 28,2 |

Tabla 13. Datos de temperaturas en Ejulve.

donde:

- t temperatura media (°C)
- t_m temperatura media de las mínimas (°C)
- t_M temperatura media de las máximas (°C)
- T_m temperatura media de las mínimas absolutas (°C)
- T_M temperatura media de las máximas absolutas (°C)
- t' temperatura mínima absoluta
- T' temperatura máxima absoluta

Se aprecian temperaturas más extremas en Montalbán que en Ejulve, aunque las temperaturas medias son superiores en Montalbán. Esto puede deberse a la cortedad de la serie disponible de datos en Ejulve, frente a la importante serie anual con registros existente en las estaciones meteorológicas de Montalbán.

6.6.2. Precipitaciones

Estación Meteorológica de Montalbán

| MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL ANUAL |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| P | 23 | 17 | 26 | 40 | 60 | 62 | 33 | 32 | 43 | 43 | 33 | 34 | 446 |

Tabla 14. Datos de precipitaciones en Montalbán.

Estación Meteorológica de Ejulve D.G.A.

| MES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOTAL ANUAL |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| P | 36 | 30 | 37 | 45 | 73 | 58 | 30 | 47 | 52 | 63 | 36 | 48 | 555 |

Tabla 15. Datos de precipitaciones en Ejulve

donde:

P = precipitación (mm)

Se observa una gran diferencia en la distribución mensual y cuantía anual de las precipitaciones registradas en las estaciones de Ejulve y Montalbán, lo cual tiene lógica dada por la diferencia de sus altitudes (1.095 m. en Ejulve y 907 m. en Montalbán). Por lo tanto y en adelante se considerarán aplicables a Estercuel los índices climáticos obtenidos para Montalbán.

6.6.3. Índices ombrotérmicos

Se han considerado los siguientes índices ombrotérmicos:

- Índice de sequía estival
- Índice de aridez
- Índice termopluviométrico de Dantin - Revenga

Mediante estos índices se puede representar el diagrama ombrotérmico de Gaussen, que relaciona la precipitación (mm) con la temperatura media (°C) multiplicada por dos, diferenciando así los meses secos ($P < 2T$) de los meses húmedos ($P > 2T$). Por medio de este diagrama se definen los meses de sequía, así como su intensidad, que está relacionada con la superficie que existe entre las dos curvas, reflejando así mismo dicho diagrama el reparto estacional de las precipitaciones.

Índice de sequía estival

Se puede obtener este índice según dos fórmulas diferentes:

GIACOBBE: P_e / t_{Mc}

PHILIPPIS: P_e / t_c

siendo:

P_e Precipitación estival (mm)

t_{Mc} Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)

t_c Temperatura media del mes más cálido (°C)

Se considera como precipitación estival a la precipitación de los meses de junio, julio y agosto, y como mes más cálido (según las temperaturas medias reflejadas en el apartado 4.3.) al mes de julio.

Resultados:

| Índice de sequía estival | Montalbán |
|--------------------------|-----------|
| P_e / t_{Mc} | 4,10 |
| P_e / t_c | 5,59 |

Tabla 16. Índice de sequía estival

Una estación puede ser teóricamente considerada seca en un país mediterráneo, cuando el valor de este índice es igual o inferior a 7 (según Giacobbe) o igual o inferior a 9 (según Philipppis). Por ello, según los valores límite reflejados, se deduce que en la zona comprendida entre Montalbán y Estercuel se produce un periodo de sequía estival.

Índice de aridez

Viene definido por la fórmula de MARTONE, que expresa el índice de aridez tanto a nivel anual (Ia) como mensual, (ia), según las expresiones:

$$Ia = \frac{P}{T + 10}$$

$$ia = \frac{12p}{t + 10}$$

donde:

- P Precipitación media anual (mm)
- T Temperatura media anual (°C)
- p Precipitación media mensual (mm)
- t Temperatura media mensual (°C)

Martone, define la aridez tanto anual como mensual cuando ambos índices adquieren valores inferiores a 20.

Resultados:

| Índice de aridez | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| E. Meteorológica | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Ia |
| Montalbán | 16,9 | 11,9 | 16,4 | 22,9 | 28,8 | 25,5 | 12,1 | 11,9 | 17,9 | 21,1 | 20,6 | 24,4 | 19,0 |

Tabla 17 . Índice de aridez.

Según estos resultados, existe aridez anual en Montalbán, aunque muy ligera. En lo que respecta al índice de aridez mensual, en Montalbán son áridos los meses de enero, febrero, marzo, julio, agosto y septiembre.

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

Viene definido por la fórmula siguiente:

$$I = \frac{100 * t}{P}$$

donde:

P Precipitación media anual (mm)

t Temperatura media anual (°C)

Una vez calculado el índice, la aridez se expresa de acuerdo con el cuadro siguiente:

| Índice Termopluviométrico | Designación |
|---------------------------|-------------------|
| 0 – 2 | Zona húmeda |
| 2 – 3 | Zona semiárida |
| 3 – 6 | Zona árida |
| > 6 | Zona subdesértica |

Tabla 18. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

El índice termopluviométrico obtenido para Montalbán es de 3,03, por lo que la zona se clasificaría como árida, aunque muy cerca de semiárida.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE MONTALBÁN

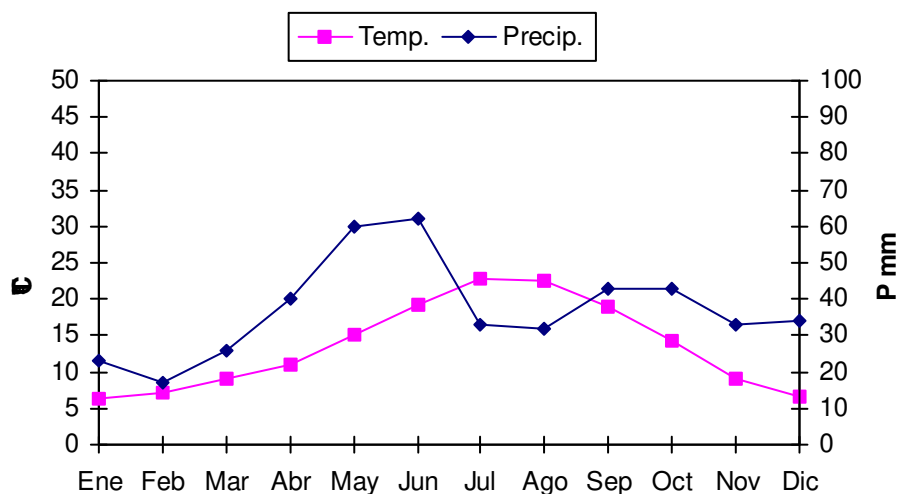


Figura 34. Diagrama ombrotérmico de Montalbán

En cuanto al viento, depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

El tipo de viento predominante es el cierzo, que sopla en dirección NO y ONO. Es más frecuente en invierno y principio de primavera, momentos en los que las ráfagas suelen alcanzar sus mayores intensidades, hasta los 100 km/h. Es un aire frío, que da lugar a fuertes descensos de temperatura, y además es desecante, lo que aumenta todavía más la aridez de estas tierras.

La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura unos 6 meses, desde finales de octubre a mayo, con velocidades promedio de más de 16,2 km/h. El tiempo más calmado del año dura unos 6 meses, de comienzos de mayo a octubre, con una velocidad promedio del viento de 12,5 km/h.

6.7.- FAUNA:

El inventario de las especies fue llevado a cabo principalmente de forma bibliográfica y mediante visita de campo.

La lista de especies obtenida recoge el número máximo de especies potencialmente existentes, si bien, algunas de ellas pueden no estar presentes en el área concreta que será sometida a explotación.

La presencia de especies faunísticas está fuertemente condicionada por el medio circundante, especialmente por la cobertura vegetal natural y la presencia humana.

Una comunidad faunística la constituye el conjunto de especies que viven en un hábitat y explotan sus recursos.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

- **Cultivos de secano y laderas de campos abancalados abandonados**

Es la unidad de vegetación mayoritaria al oeste de la zona del proyecto. Se incluyen en esta categoría las asociaciones y mosaicos de parcelas agrícolas y de cultivos con espacios de vegetación natural. En la mayoría de los casos, esta unidad está conformada en el entorno del proyecto por mosaicos de cultivos arbóreos de secano (almendros y olivos, principalmente) con una distribución geométrica claramente perceptible. Esta unidad de vegetación también incluye las pequeñas edificaciones e infraestructuras presentes y el viario asociado.

La presencia de pequeñas parcelas de cultivo de secano tiene un efecto positivo en la biodiversidad agrícola, ya que mantiene la presencia de especies, incluso, en ausencia de vegetación seminatural entre parcelas (como por ejemplo pequeñas áreas de matorral, márgenes anchos o hileras de árboles). La existencia de cultivos variados también potencia la biodiversidad agrícola porque los diferentes tipos de cultivos a menudo albergan diferentes especies, pero también porque proporcionan recursos complementarios y necesarios para mantener a estas especies. La presencia de lindes y ribazos en la ecología de muchas especies asociadas al medio agrario recuerdan la importancia que el mantenimiento de las mismas tiene para mantener el valor natural en el territorio.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como romero (*Rosmarinus officinalis*) tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados donde prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria* spp., *Polygonum aviculare*, *Galium* spp., *Cirsium arvense*, *Bromus* spp., *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex* spp., *Euphorbia serrata*, *Vicia* sp., *Medicago sativa*, *Hypocotum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diploaxis erucoides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes.

En el fondo de los vallejos, la mayor parte de los terrenos están siendo explotados actualmente por minas de arcillas y sus infraestructuras asociadas que se encuentran actualmente en explotación o restauradas y por tanto cubiertas de vegetación como repoblaciones de pinos.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo

común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas.

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammmodromus manuelae*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

- Zonas arbustivas

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).

La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*) y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

- **Pinares de pino rodeno**

Esta unidad de vegetación se da en las zonas menos degradadas y donde el terreno retiene más humedad, como en los fondos de vaguada o en las laderas con orientación a umbría, y es la unidad mayoritaria en este proyecto.

El pino presente en estas zonas es el pino rodeno (*Pinus pinaster*), procedentes mayoritariamente de repoblación, presentan una densidad variable con un estrato subarbóreo formado por especies arbustivas y herbáceas, similares a las descritas en la anterior unidad de vegetación.

La diversificación de la estructura espacial del pinar resulta fundamental para asegurar una alta diversidad animal. La presencia de árboles de cierto porte y pastizales permiten la coexistencia en un mismo espacio de animales típicos de áreas forestales con aquellos de áreas abiertas, en un claro efecto ecotónico. Esto tiene como consecuencia que sean zonas que presentan gran riqueza y diversidad específica. Este biotopo está representado en el ámbito de estudio del proyecto, tanto en la zona de explotación como en una amplia zona al este de la misma.

La combinación pinar-matorral resulta apropiada para el mantenimiento de poblaciones cinegéticas de ungulados silvestres. No obstante, este tipo de fauna requiere de grandes superficies y de una gestión particularizada, que no se ha detectado en el ámbito concreto de este estudio. Aún así, en la balsa del hueco de Mina Elvira del ámbito se ha visto frecuentemente el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

La entomofauna es rica, con gran variedad de lepidópteros ropalóceros, coleópteros, dípteros e insectos saproxílicos, estos últimos muy enrarecidos en Europa ante la escasez de árboles viejos.

La mastofauna resulta importante ya desde la misma base de los consumidores primarios. La riqueza de los pastizales favorece la prosperidad de los pequeños roedores y lagomorfos que serán la base alimenticia para los pequeños y medianos carnívoros. La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es una parte importante de la base alimentaria de los principales predadores de los hábitats mediterráneos.

Entre los principales mamíferos carnívoros destacan el zorro (*Vulpes vulpes*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Los pinares no presentan aves exclusivas de estos medios, aunque sí algunas características. La composición de la comunidad aviar en las formaciones de pinar es variable dependiendo de los medios que la circunden, así como de la estructura horizontal y vertical del hábitat. Alrededor de las extensiones forestales presentes en el ámbito de estudio aparecen zonas de labor, pastizales, olivares, etc., que ejercerán su influencia sobre la avifauna de aquéllas.

Algunas de las especies presentes en este hábitat son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el cuco (*Cuculus canorus*), el críalo (*Clamator glandarius*), la urraca (*Pica pica*), el abejaruco (*Merops apiaster*), la abubilla (*Upupa epops*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el mirlo común (*Turdus merula*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*), el verderón común (*Chloris chloris*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdicillo (*Serinus serinus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el triguero (*Emberiza calandra*), etc.

Diversas especies de aves rapaces pueden encontrar en los pinares su hábitat de cría o bien lugares de caza, tanto diurnas como el águila calzada (*Aquila pennata*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), como nocturnas: lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*) y autillo (*Otus scops*).

La comunidad de anfibios y reptiles ligada a estos ambientes está, como en los casos anteriores, condicionada tanto por el medio originario como por la fuerte influencia antrópica, lo que le confiere ciertas peculiaridades. Entre los reptiles, aparecen la lagartija colilarga occidental (*Psammodromus manuelae*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*). Otro reptil presente que se cita en la bibliografía consultada es la salamanguera común (*Tarentola mauritanica*).

- **Núcleos urbanos**

El núcleo urbano existente en el ámbito de estudio es Estercuel, situado al sur del permiso de investigación.

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguera común (*Tarentola mauritanica*), salamanguera rosada (*Hemidactylus turcicus*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

El valor faunístico del área afectada por la concesión minera, se determina en función de la presencia o no, de las especies incluidas en la normativa aplicable:

- **Directiva 2009/147/CE**, referente a la conservación de las aves silvestres. Incluye los diferentes taxones en varios anexos en función de las características de su gestión:

| DIRECTIVA AVES (2009/147/CE) | |
|-------------------------------------|---|
| Anexo I | Incluye los taxones objeto de medidas de protección de su hábitat |
| Anexo II | Incluye las especies cinegéticas |
| Anexo III | Incluye las especies comercializables |

- **Directiva 92/43/CE**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

| DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CE) | |
|--------------------------------------|--|
| Anexo II | Incluye los taxones objeto de medidas especiales de conservación |

| | |
|----------|---|
| | de su hábitat |
| Anexo IV | Taxones estrictamente protegidos |
| Anexo V | Taxones cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión |

- **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. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

| CATALOGO NACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS (R.D. 139/2011) | |
|---|---|
| E | Taxones catalogados en Peligro de Extinción |
| V | Taxones catalogados de Vulnerables |

- **Decreto 129/2022** de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

| CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 119/2022) | |
|--|----------------------------------|
| EX | Especies en peligro de extinción |
| V | Especies vulnerables |

Por último, se han tenido en cuenta la catalogación de las diversas especies probables en la zona de estudio según los criterios de la **UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)**. Esta clasificación contempla los siguientes estados:

| UICN | |
|-------------|---------------------|
| EX | Extinto |
| CR | En Peligro Crítico |
| EN | En Peligro |
| VU | Vulnerable |
| NT | Casi amenazado |
| LC | Preocupación Menor |
| DD | Datos insuficientes |
| NE | No evaluado |

El inventario de las comunidades faunísticas, ha sido realizado a partir de información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad; Ministerio de Medio Ambiente), donde se recoge el listado de especies probables en la cuadrícula afectada. Así mismo, se han incluido en el inventario aquellas especies detectadas en el área de estudio durante las visitas de campo.

Para la realización del estudio de la fauna presente en la zona se ha recopilado información de fauna asociada a unidades de vegetación, así como de las aves presentes en la ZEPA “Desfiladeros del Río Martín” al ser la más próxima a la zona de afección de la futura Concesión Las Pedrizas.

ANFIBIOS Y REPTILES

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas no se tiene constancia de la existencia de ningún taxón de interés de conservación. No obstante el enclave se halla dentro del ámbito del nuevo Plan de Recuperación de *Austropotamobius pallipes* (Decreto 60/2023, de 19 de abril del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

| ESPECIE | UICN | 139/2011 | 129/2022 | HABITAT | BERNA |
|---|------|----------|----------|---------------|----------|
| <i>Austropotamobius pallipes</i> . Cangrejo de río | VU | VU | EX | Anexo II y IV | Anexo II |

Tabla 19: categorías de protección del cangrejo de río

Las medidas de actuación de este Plan son las siguientes:

1. Protección del hábitat. Mantenimiento de una superficie adecuada de hábitat protegido para asegurar la conservación de la especie, actividad que modifique el hábitat de la especie y las pérdidas importantes de vegetación ribereña.
2. Manejo de la especie. Programas de reintroducción de *A. pallipes*. En casos excepcionales, preparación de Programas de Reforzamiento de las poblaciones existentes que hayan disminuido de forma alarmante en tamaño o área de ocupación, por causas accidentales y sin que se hayan producido pérdidas significativas en la calidad del hábitat.
3. Gestión de las especies exóticas. Dado que una de las principales amenazas para la conservación del cangrejo autóctono es la introducción y expansión de especies exóticas, se adoptarán las medidas de manejo, disposiciones normativas y medidas administrativas necesarias para evitar la introducción de nuevas especies foráneas y erradicar las ya introducidas dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.
4. Seguimiento de las poblaciones. Control periódico del status y evolución de las poblaciones relictas de *A. Pallipes*, control sanitario de *A. pallipes*, y de las especies de cangrejos exóticos. Localización y delimitación de las áreas donde se produce mortalidad no

natural. Identificación de las causas que provocan mortalidad y de los factores negativos que puedan comprometer la persistencia de los núcleos poblacionales a corto y medio plazo

5. Investigación Uno de los objetivos del presente Plan de Recuperación es potenciar la realización de los estudios necesarios que dirijan y garanticen la efectividad de las acciones de conservación de la especie. Estas investigaciones no deben interferir negativamente sobre la viabilidad de los distintos núcleos poblacionales, y se adecuarán a lo recogido en este Plan

6. Reproducción en cautividad y reintroducción en el medio natural. Las actuaciones de conservación in situ serán necesariamente la herramienta básica para la conservación de especie y tendrán prioridad respecto a las medidas de conservación ex situ.

7. Sensibilización, comunicación y educación ambiental.

Según entrevistas mantenidas con vecinos de Estercuel, en el río Estercuel vivía esta especie hasta hace algunas décadas. Sin embargo, en la actualidad únicamente se conoce la existencia de la especie exótica *Procambarus clarkii* (cangrejo rojo), la cual parece contar con importantes densidades de individuos. En las visitas a campo realizadas se ha podido confirmar la presencia de la especie exótica pero no la presencia de *A. pallipes*. El cangrejo rojo es una especie invasora, competidora con la nativa y portadora de un hongo que resulta mortal para *A. pallipes*. Dada la elevada densidad de *P. clarkii* en el río Estercuel y en las balsas de agua del entorno se hace imposible la presencia de *A. pallipes* en esta zona.

El resto de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio son:

| ESPECIE | UICN | 139/2011 | 129/2022 | HABITAT | BERNA |
|--|------|----------|----------|---------|-------|
| RANA COMÚN. <i>Rana ridibunda</i> | LC | | | V | III |
| SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i> | LC | IE | | | III |
| LAGARTIJA COMÚN. <i>Podarcis hispanica</i> | LC | II | | | III |
| LAGARTIJA COLILARGA. <i>Psammodromus algirus</i> | LC | II | | | III |

| | | | | | |
|---|----|----|--|--|-----|
| LAGARTO OCELADO. <i>Lacerta lepida</i> | LC | | | | III |
| CULEBRA BASTARDA. <i>Malpolon monpessulanus</i> | LC | | | | III |
| CULEBRA VIPERINA DE AGUA. <i>Natrix maura</i> | LC | II | | | III |
| CULEBRA DE ESCALERA. <i>Elaphe scalaris</i> | LC | II | | | III |
| VIVORA OCICUDA. <i>Vipera latasti</i> | LC | | | | III |

Tabla 20: Especies de Anfibios y Reptiles

MAMÍFEROS

| ESPECIE | UICN | 139/2011 | 129/2022 | HABITAT | BERNA |
|---|-------|----------|----------|---------|-------|
| MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i> | LC | | LAESPRES | | III |
| TOPILLO COMÚN. <i>Pytimis duodecimeostatus</i> | LC | | | | |
| LIRÓN CARETO. <i>Eliomys quercinus</i> | LC | | | | III |
| ERIZO COMÚN. <i>Erinaceus europaeus</i> | LC | IE | | IV | III |
| CONEJO COMÚN. <i>Oryctolagus cuniculus</i> | LC | I | | | |
| LIEBRE COMÚN. <i>Lepus capensis</i> | LC | I | | | III |
| CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaicus hispanica</i> | LC | | | V | III |
| JABALÍ. <i>Sus scrofa</i> | LC | I | | | |
| CORZO <i>Capreolus capreolus</i> | LC | I | | | |
| COMADREJA. <i>Mustela nivalis</i> | LC | | | | III |
| GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i> | LC | | LAESPRES | V | |
| TEJÓN O TAJUDO. <i>Meles meles</i> | LR/lc | IE | LAESPRES | | III |
| GATO MONTÉS. <i>Felis silvestris</i> | LR/lc | II | | IV | II |

Tabla 21: Mamíferos

AVES.

| /ESPECIE | UICN | 139/2011 | 129/2022 | AVES | HABITAT | BERNA | BONN | CEE-CITES |
|--|------|----------|----------|---------|---------|-------|------|-----------|
| BUITRE LEONADO. <i>Gyps fulvus</i> | LC | II | | I | | II | II | |
| AGUILA CULEBRERA. <i>Circaetus gallicus</i> | LC | II | | I | | II | II | I |
| BUSARDO RATONERO. <i>Buteo buteo</i> | LC | II | | | | II | II | I |
| CERNÍCALO VULGAR. <i>Falco tinnunculus</i> | LC | II | | I | | II | II | I |
| PERDÍZ ROJA. <i>Alectoris rufa</i> | LC | | | II, III | | III | | |
| PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i> | LC | | | II, III | | | | |
| TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i> | LC | | | II | | III | | |
| LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i> | LC | II | | | | III | | II |
| ALIMOCHE. <i>Neophron percnopterus</i> | LC | II / V | VU | I | | II | II | I |
| CUCO. <i>Cuculus canorus</i> | LC | II | | | | III | | |
| VENCEJO COMÚN. <i>Apus apus</i> | LC | II | | | | II | | |
| ABUBILLA. <i>Upupa epops</i> | LC | II | | | | II | | |
| GOLONDRINA COMÚN. <i>Hirundo rustica</i> | LC | II | | | | II | | |
| AVIÓN COMÚN. <i>Delichon urbica</i> | LC | II | | | | II | | |
| CURRUCA RABILARGA. <i>Sylvia undata</i> | LC | II | | I | | II | II | |
| HERRERILLO COMÚN. <i>Parus caeruleus</i> | LC | II | | | | II | | |
| CARBONERO COMÚN. <i>Parus major</i> | LC | II | | | | II | | |
| URRACA. <i>Pica pica</i> | LC | | | | | | | |
| CHOVA PIQUIRROJA. <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | LC | II / V | VU | I | | II | | |
| GRAJILLA. <i>Corvus monedula</i> | LC | | | | | | | |
| CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i> | LC | | | | | | | |
| CUERVO. <i>Corvus corax</i> | LC | IE | LAESPRES | | | III | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|----|----------|----|--|-----|--|--|
| ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i> | LC | | | | | III | | |
| GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i> | LC | | | | | III | | |
| PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i> | LC | II | | | | III | | |
| ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i> | LC | IE | LAESPRES | II | | III | | |
| VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i> | LC | IE | LAESPRES | | | III | | |
| VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i> | LC | IE | LAESPRES | | | III | | |
| PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i> | LC | IE | LAESPRES | | | III | | |
| PIQUITUERTO COMÚN. <i>Loxia curvirostra</i> | LC | II | | | | II | | |
| TRIGUERO. <i>Miliaria calandra</i> | LC | II | | | | II | | |
| ESCRIBANO MONTESINO. <i>Emberiza cia</i> | LC | II | | | | II | | |
| ESCRIBANO HORTELANO. <i>Emberiza hortulana</i> | LC | II | | | | III | | |

Tabla 22: Especies de aves.

En un primer momento se descarta la presencia de especies en peligro de extinción, al margen del cangrejo de río, al no existir en la zona de Estercuel poblaciones de esta especie.

Aunque la zona queda próxima a un área crítica de águila azor perdicera, en las visitas a la zona no se ha observado nunca la presencia de esta ave en las zonas de afección del proyecto, como si se ha podido observar de águila culebrera.

6.8.- FLORA:

El estudio de la vegetación es uno de los puntos fundamentales para el conocimiento del medio donde se va a ejecutar cualquier proyecto. Su importancia salta a la vista no sólo al tener en cuenta su papel como asimilador de la energía solar y productor primario en el ecosistema, sino por sus importantes relaciones con el resto de factores del medio, tanto bióticos como abióticos.

La vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas, oxigena la atmósfera, filtra el aire, atenúa el ruido, tiene un valor paisajístico insustituible y es el hábitat de las especies animales.

El conocimiento exhaustivo de la vegetación local nos surte de una enorme cantidad de información respecto de otros factores, como la edafología, el uso que el hombre ha dado al terreno o la calidad ambiental de la zona, así como para hacer una previsión de las especies animales que alberga y de la riqueza en cuanto a biodiversidad. Aporta por tanto una inmejorable visión de conjunto.

Un estudio de la vegetación implica un conocimiento de las comunidades vegetales y las especies que por sus características resultan más vulnerables. De esta manera y mediante la adopción de las medidas oportunas, podrán minimizarse los impactos negativos sobre la flora (y sobre el medio natural en general) que pueda generar la construcción de una infraestructura.

6.8.1. Caracterización corológico-climática.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

6.8.1.1 Unidades corológicas.

Según la clasificación de RIVAS-MARTINEZ (1987), el territorio objeto de este estudio se encuentra ubicado, al igual que la totalidad de la Península Ibérica, en el **Reino Holártico**, y en concreto en la **Región Mediterránea**. Nuestra zona de estudio comparte de forma clara las principales características de esta región, con irregularidad en las precipitaciones, sequía estival y riesgo de heladas durante el invierno. Dentro de ella nos situamos en la **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

6.8.1.2. Pisos bioclimáticos.

Los pisos bioclimáticos se entienden como una zonación altitudinal de la vegetación. Dentro de la Península Ibérica se distinguen, para la Región Mediterránea los siguientes pisos, ordenados de mayor a menor altitud:

- Crioromediterráneo
- Oromediterráneo
- Supramediterráneo
- Mesomediterráneo
- Termomediterráneo

Cada piso bioclimático se caracteriza por una serie de índices que se resumen en uno: el índice de termicidad (I_t).

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_t = (T + m + M) * 10 \quad \text{donde:}$$

T = temperatura media anual.

m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

La correspondencia existente entre este índice y los pisos bioclimáticos se detalla a continuación:

| PISO BIOCLIMÁTICO | I_t |
|----------------------------|--------------------|
| CRITOROMEDITERRÁNEO | $I_t < -30$ |
| OROMEDITERRÁNEO | $(-30) < I_t < 60$ |
| SUPRAMEDITERRÁNEO | $60 < I_t < 210$ |
| MESOMEDITERRÁNEO | $210 < I_t < 350$ |
| TERMOMEDITERRÁNEO | $350 < I_t < 470$ |

Tabla 23: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio (I_t : 260), correspondiendo con un piso bioclimático **Mesomediterráneo**.

6.8.1.3. Ombroclimas.

Además de las temperaturas, otro factor determinante para la vegetación son las precipitaciones. Al igual que las temperaturas, se encuentran también ligadas a la altitud, si bien su relación con este parámetro es más irregular. Basándose en ellas se definen los distintos *ombroclimas*, que para la región mediterránea son los siguientes, según los valores medios anuales:

| OMBROCLIMA | PRECIPITACIONES (mm) |
|-------------|----------------------|
| ÁRIDO | <200 |
| SEMIÁRIDO | 200-350 |
| SECO | 350-600 |
| SUBHÚMEDO | 600-1000 |
| HÚMEDO | 1000-1600 |
| HIPERHÚMEDO | >1600 |

Tabla 24: Caracterización de los ombroclimas.

A la zona de la localidad de Estercuel corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 528,6 mm.

Las causas que determinan la distribución espacial de las especies y comunidades vegetales se pueden resumir mediante la caracterización en unidades corológicas y pisos bioclimáticos, fundamentada en la concatenación de la distribución atendiendo a una zonación altitudinal, y en las series de vegetación.

Se ha realizado un estudio en el que se inventaría la flora existente en los alrededores de la zona de estudio en el estado preoperacional. La metodología de trabajo utilizada para dicho fin ha consistido en el análisis de la bibliografía recopilada y toma de datos en campo.

6.8.2. Vegetación potencial

En términos de fitosociología se extiende por vegetación potencial de un territorio aquella que acabaría por instalarse en él como consecuencia de procesos sucesionales al cabo de un período más o menos largo sin perturbaciones de sus condiciones por actividades humanas o catástrofes naturales. Suele corresponder a un bosque.

Series de vegetación:

Como se ha comentado anteriormente, en un determinado territorio geográfico de características ecológicas homogéneas, se establece de modo espontáneo una sucesión con etapas secuencialmente definidas que tienden a una única clímax. El conjunto de tales etapas se denomina serie de vegetación.

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 22a supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina *Quercus rotundifolia* . *Junípero thuriferae*-*Querceto rotundifoliae* sigmetum. Siguiendo la metodología de Rivas Martínez, la evolución de la vegetación seguiría el siguiente esquema:

(*Junipero thuriferae*-*Querceto rotundifoliae* sigmetum)

I. Bosque: *Q. Rotundifoliae*, *Juniperus* sp. y *Rhamnus infectoria*.

II. Matorral denso: *Rosa* sp., *Crataegus monogyna*

III. Matorral degradado: *Genista pumila*, *Linum appressum*, *Fumana procumbens*, *Globularia vulgaris*

IV. Pastizal

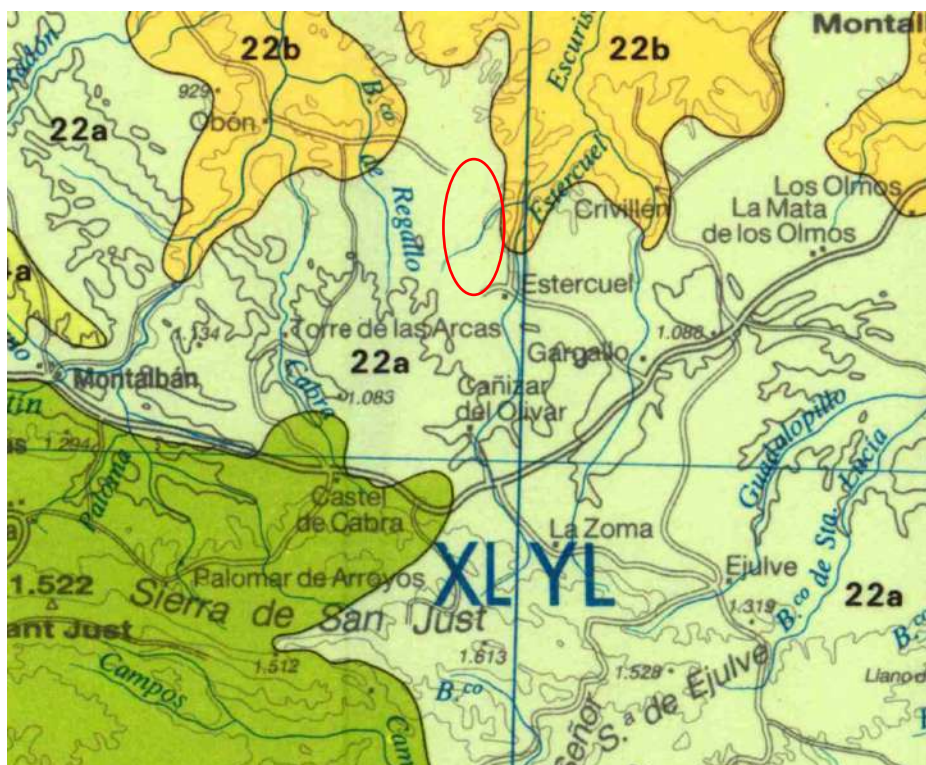


Figura 35.- Vegetación potencial de la zona

Mapas de series de vegetación potencial. Rivas Martínez (1984); 1:400.000

6.8.3. Vegetación actual.

La vegetación actual es fruto de la combinación de una serie de factores naturales, que condicionan la potencialidad florística de la zona y de otros factores, principalmente antrópicos que modifican esa vegetación potencial, desencadenando procesos de degradación o sustitución. En términos generales el área donde se ubica la concesión minera presenta una vegetación bastante alterada debido a los intensos usos a que ha estado sometida históricamente. Se caracteriza por la presencia de abancalamientos destinados a cultivos tanto de secano y plantaciones de almendros; actualmente algunas de estas explotaciones agrícolas, las que se localizan en ladera, se encuentran en estado de abandono. Así mismo la explotación afecta a zonas de monte bajo y pinar donde las especies más representativas son las siguientes:

- *Genista scorpius* (Aliaga)
- *Thymus vulgaris* (Tomillo)
- *Rosmarinus officinalis* (Romero)
- *Lavandula latifolia* (Espliego, lavanda)
- *Juniperus oxycedrus* (Enebro de la miera)
- *Quercus coccifera* (Carrasca)
- *Pinus pinaster* (Pino rodeno)
- *Rhamnus lycioides* (Espino negro)
- Herbáceas

Junto al río Estercuel existen especies de *Salix* sp y *Populus* sp.

Donde existen balsas de agua proliferan especies propias de ribera como el *Populus* sp; así mismo, en el interior de la lámina de agua aparecen comunidades de *Typha* sp y diversos juncos, propios de suelos permanentemente encharcados.

6.9.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:

En este apartado se ha incluido una revisión de los enclaves de interés especial que se encuentran presentes en la zona de estudio de la futura Concesión “Las Pedrizas” nº 6560, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves puede deberse a criterios tanto faunísticos como florísticos, así como geológicos, paisajísticos o ecológicos. Como consecuencia de estos

valores, han sido dotados de figuras de protección específicas para evitar su degradación, basándose en las legislaciones que existen en referencia a los espacios naturales, tanto de carácter europeo, como nacional y autonómico.

Se han estudiado las siguientes figuras de protección:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC's)
- Zonas húmedas.
- Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA's)
- Espacio Natural Protegido
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)
- Montes de Utilidad Pública.
- Vías pecuarias.
- Yacimientos arqueológicos.
- Enclaves singulares de flora.
- Árboles Singulares.
- Planes de Recuperación.
- Senderos turísticos de Aragón.

A continuación se ofrece una breve descripción de las figuras de protección que se encuentran situadas en las cercanías de la zona de estudio son:

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). la zona donde se sitúa el P.I Las Pedrizas nº 6560 no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zonas Húmedas de Importancia Internacional (Zonas RAMSAR) o Zonas Húmedas de Importancia Nacional (Zonas Húmedas de Importancia Nacional (“Inventario de Zonas Húmedas de la España Peninsular, Dirección General de Obras Hidráulicas –MOPU, 1989).: la zona donde se sitúa el P.I Las Pedrizas nº 6560 no forma parte del ámbito territorial de ninguna de estas zonas.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: la zona donde se sitúa el P.I Las Pedrizas nº 6560 no afecta a ninguna ZEPA, si bien, unos 2,3 km al oeste se encuentra la

ZEPA ES0000303 “Desfiladeros del Río Martín”. La zona de explotación quedaría a más de 3 km, por lo que debido a su lejanía, no existirá ningún tipo de afección.

Este importante conjunto de sierras ibéricas atravesadas por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios. En la parte más meridional el río corta los relieves paleozoicos que abarcan desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Más hacia el norte afloran los materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores y sobre los que el río ha creado profundos cañones fluviokársticos. En el contacto con el piedemonte ibérico aragonés, la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternario (glacis).

El área incluye una zona de interés estepario Las Planetas, constituida por una serie de plataformas carbonatadas finiterciarias dentro de la Depresión del Ebro. Una intensa red de barrancos e incisiones lineales diseccionan la estructura dominante.

Presentan una diversa cubierta vegetal, que incluye desde matorral gipsófilo de Las Planetas y aledaños, con mayor densidad de *Thymus loscossi* de Aragón, material subserial mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados y encinares. El interés ornítico de la zona está centrado en las importantísimas poblaciones de rapaces rupícolas destacando un núcleo de importancia de *Gyps fluvus*, con colonias extendidas por toda la zona. Poblaciones notables de *Neophorn pernocterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años.

Suma importantes poblaciones de *Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *Oenanthe Leuctra*. La extensión de la ZEPA determina que se encuentren poblaciones significativas de *Sylvia undata*, *Galerida theklae*, *Lullula arborea* y *Anthus campentris*.

En varias zonas se encuentran poblaciones de *Chersophilus duponti*, destacando el sector mencionado de Las Planetas, que suman más de cien parejas estimadas.

Incluye el embalse de Cueva Foradada, de cierto interés para algunas especies acuáticas en buenas condiciones de inundación del vaso.



Figura 36. Relación entre el P.I Las Pedrizas y la ZEPA Desfiladeros del Río Martín.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A.: Los terrenos de la zona donde se sitúa el P.I Las Pedrizas nº 6560 no afectan a montes incluidos en el Catálogo de los de Utilidad Pública ni a otros gestionados por la Diputación General de Aragón.



Figura 37. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los montes de utilidad pública del entorno.

Vías Pecuarias: No se afecta a ninguna de las Vías Pecuarias existentes.

Yacimientos: No existen yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha en esta zona.

Enclaves singulares de flora: No existe ningún área de interés botánico ni enclaves de flora singular en las proximidades de la ubicación.

Árboles singulares: No existen árboles catalogados como singulares cercanos a la zona de explotación.

Lugares de Interés Comunitario (LIC): La ubicación de la zona de explotación no se corresponde con ningún LIC. El LIC más próximo está a unos 3,8 km al oeste del permiso (código: ES2420113 – “Parque Cultural del Río Martín”) y a casi 5 km de la zona de explotación, por lo que debido a que las distancias son elevadas no habrá afección sobre ellos.



Figura 38. Relación entre el P.I Las Pedrizas y el LIC Parque Cultural del Río Martín.

Planes de Recuperación: La zona de estudio se encuentra dentro del área incluida en el Plan de Recuperación del cangrejo de río común (actualmente como área crítica), según el Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba un nuevo Plan de Recuperación, cuyo objetivo básico es promover las acciones de conservación necesarias para conseguir detener e invertir el actual proceso de regresión de la especie y garantizar su persistencia a largo plazo.

Unos 800 metros al norte de la zona del permiso de investigación se localiza un área de protección del águila azor perdicera, que no se verá afectada ni por la explotación ni por los accesos a la misma, que quedan fuera del ámbito de protección del águila azor perdicera.

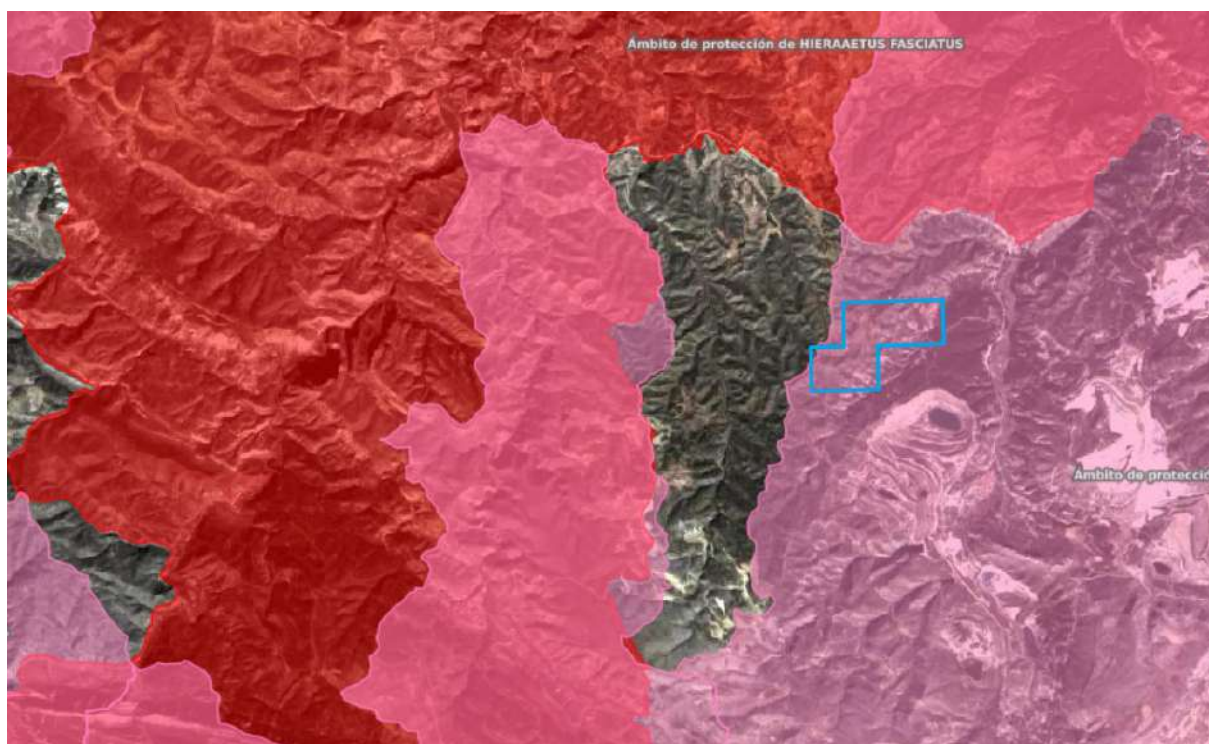


Figura 39. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los ámbitos de protección del cangrejo de río y del águila azor perdicera.

Hábitats de interés comunitario: No se afecta a ningún hábitat de interés comunitario.



Figura 40. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los hábitats de interés comunitario del entorno.

Senderos Turísticos: No hay senderos turísticos en el entorno del P.I. Las Pedrizas.

A unos 1,5 km al este del P.I, se localiza el sendero turístico PR-TE 93, Gargallo a Monasterio de Santa María del Olivar.



Figura 41. Relación entre el P.I Las Pedrizas y los senderos turísticos existentes.

6.10.- PAISAJE:

El paisaje es un reflejo de las características naturales de la zona. Las características geológicas, geomorfológicas, edáficas y climáticas del entorno condicionan la presencia de formas muy regulares.

El paisaje predominante en la zona se corresponde con laderas de pendientes moderadas que confluyen hacia pequeños barrancos, con espacios cerrados, con visibilidad reducida, y todo coronado por fuertes escarpes calizos, o por relieves escalonados de conglomerados y areniscas.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos. El fondo escénico no es de gran importancia, y se considera un paisaje de rareza baja. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de cultivos sobre los campos aterrazados, y sobre los fondos de valle, tanto en estado de abandono como de actividad, junto a la presencia dispersa de edificaciones y principalmente por las áreas mineras restauradas del hueco de explotación de la antigua Mina Elvira, situado al sur del permiso de investigación Las Pedrizas.

El paisaje queda definido también por la localización geográfica del territorio, en un clima submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación. Se distinguen dos dominios principal de paisaje dentro del área de influencia del proyecto (Fuente: Grandes dominios de paisaje, IDEARAGÓN visor 2D):

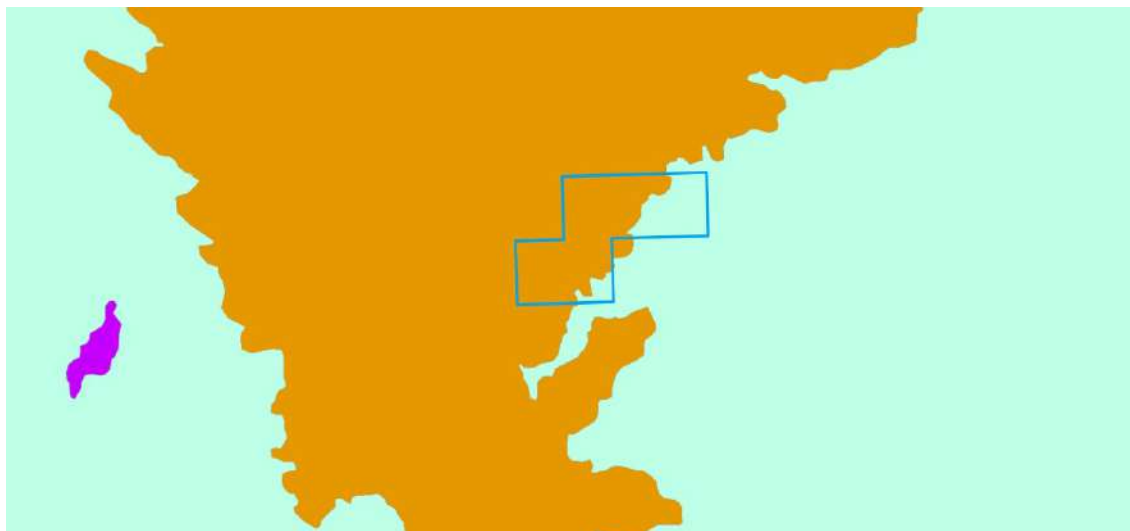


Figura 42. Grandes dominios del paisaje (Fuente: IDE Aragón)

Relieves escalonados de conglomerados y areniscas

El gran dominio paisajístico “Relieves escalonados de conglomerados y areniscas” se encuentra muy presente en muchas zonas del territorio aragonés. Se trata de un paisaje escalonado que presenta un rango altitudinal amplio.

La presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas e incluso algunos estratos de calizas, margas y yesos, es característica en este dominio de paisaje. Todos ellos se sedimentaron durante el periodo de endorreísmo de la cuenca terciaria del Ebro.

El paisaje se percibe como entornos dominados por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznales, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, bosques de coníferas y cultivos que forman mosaicos. Es decir, actualmente se trata de paisajes eminentemente agrarios con presencia de vegetación natural en los espacios menos aptos para el cultivo

Sierras ibéricas calcáreas de montaña media

El gran dominio paisajístico “Sierra ibéricas calcáreas de montaña media” se localiza a lo largo de buena parte del Sistema Ibérico. Se trata de un paisaje de montaña media que presenta un rango altitudinal amplio.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales calcáreos, de época mesozoica. Dichos materiales se plegaron durante la Orogenia Alpina dando lugar a estructuras alineadas en sentido NW-SE, en el sector oriental, y en sentido N-S desde Javalambre a Gúdar, Maestrazgo y Beceite.

El paisaje se resuelve en dos tipos de relieves diferenciados. Por una parte se encuentran relieves estructurales y crestas generadas por el plegamiento de los materiales mesozoicos. Cabe citar, a modo de ejemplo, las plataformas Valdelinares-Mosqueruela, Gúdar-Linares etc. Por otra parte, sobre los materiales calcáreos mecánicamente resistentes, pero solubles, se han generado superficies aplanadas donde encontramos formas características como: lapiazes, dolinas y poljes que se observan en las Sierras de Albarracín y Gúdar-Javalambre.

Estos relieves están cubiertos, en gran medida, por matorrales esclerófilos, bosques de coníferas, matorral boscoso de transición y tierras de labor en secano. Es decir, es actualmente configura un paisaje forestal y agrícola donde se desarrollan cultivos de secano con escasa productividad sobre sustratos poco favorables

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- Físicos: formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.

- Bióticos: vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente

- Actuaciones humanas: diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

El PI Las Pedrizas se sitúa sobre una zona con un relieve acarcavado con dos barrancos que marcan fuertemente la topografía generando importantes escarpes, el barranco de Las Pedrizas y el barranco de Colochó, ambos tributarios del río Estercuel. El permiso aparece cubierto por matorrales y zonas escasas de cultivo de secano (almendros, olivos y pistachos). El permiso se caracteriza por estar ocupado principalmente por materiales terciarios y depósitos coluviales, restringiendo los afloramientos de la Fm Utrillas a las zonas más erosionadas por el Barranco de Las Pedrizas. En las zonas erosionadas donde aflora la Fm Utrillas es posible delimitar algunos niveles de dicha formación, destacando la presencia de bancos arenosos y niveles de arcillas arenosas versicolores presentándose, en general, con carácter subhorizontal con una ligera inclinación de unos 8° al NNE. En total, es posible analizar de manera discontinua una sección aflorante de unos 50 m de la Fm Utrillas.

En superficie, se localizan algunos afloramientos con presencia de niveles de arcillas (con espesores individuales de 2-5 m.) entre bancos y tramos arenoso-areniscosos.



Figura 43. Imagen de un afloramiento en el entorno del barranco de Las Pedrizas en la que se pueden visualizar niveles versicolores de arcillas arenosas de la Fm Utrillas.

La zona del permiso presenta áreas de escasa pendiente, lo que unido a la existencia de un pinar hacia el este y el sur, zona en donde se sitúan los potenciales observadores a través de la carretera, Monasterio del Olivar o núcleo urbano de Estercuel, hacen que la vegetación y el relieve actúen como pantalla que limita la visibilidad de la zona de explotación desde estos posible lugares de observación.

Con respecto a la red hidrográfica del área de estudio, está claramente influenciada por la orografía del terreno, con varios cauces que presentan un funcionamiento esporádico con un marcado carácter estacional y que vierten en el Río Estercuel, situado al este del permiso de investigación.

ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones y actividades que tienen tanto incidencia en el medio como en el paisaje, y en el caso del presente proyecto estas incidencias son de significativas al tratarse de una zona con abundantes intervenciones humanas:

- Las actividades agrícolas están muy presentes ocupando gran parte de lo que será el hueco de explotación y zonas de acopio del proyecto.
- Las carreteras son locales y con tráfico en aumento, destacando el tramo de la TE-1312 entre Estercuel y el cruce con la nacional 211. También destacan en la zona las actividades extractivas, como la mina objeto del presente proyecto o explotaciones próximas, tanto activas como restauradas, como puede ser mina Elvira, explotación ya restaurada situada al sur del proyecto.
- Los núcleos urbanos del entorno de la zona de estudio son de pequeñas dimensiones y con poca población. El más próximo es Estercuel, situado a 1,8 km de distancia y sin intervisibilidad con la zona de proyecto. En las proximidades del proyecto también se localiza el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar.

BIÓTICOS

Respecto a las características bióticas del paisaje destacar que el entorno está muy antropizado por la presencia de terrenos agrícolas ocupando tanto laderas de baja pendiente

como todos los vallejitos existentes. Muchas zonas de ladera han sido abandonadas y colonizadas por vegetación de matorral.

La vegetación natural se caracteriza principalmente por extensos matorrales mediterráneos de escasa cobertura en las áreas donde predominan un sustrato arenoso o de conglomerados, alternándose hacia el este del proyecto con unos pinares de repoblación, regulares y homogéneos, y en las zonas altas de las sierras se extienden pinares naturales, más irregulares y ricos.

6.10.1 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

6.10.1.1. Calidad del paisaje

La calidad paisajística es el valor referido a los méritos que reúne un paisaje para ser apreciado, lo que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de que sea alterado.

El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos o psicológicos. Por ello, la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor o menor grados según los observadores. Surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total. Se presenta una triple problemática: calidad intrínseca del paisaje, respuesta estética y adjudicación de valor. Esta problemática ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación del paisaje (Aramburu, P.; Escribano, R.; López, R.; Sánchez P.; 2004).

Se diferencian dos tipos de calidad:

- **Calidad intrínseca** del paisaje según los componentes del mismo (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales, simbólicos, impactos visuales negativos, etc.). El estudio de la calidad intrínseca de las Unidades de paisaje se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas: los usos del suelo, el agua, el relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o los impactos visuales negativos antrópicos.

- **Calidad adquirida**, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción).

La calidad visual adquirida de un punto viene dada por las vistas de las distintas escenas que desde esa localización se pueden ver, y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad visual que presenten los componentes del paisaje en ese punto y su entorno más inmediato. Desde una zona de calidad visual muy baja, por ejemplo un área degradada, pueden verse otras zonas de calidad visual mayor por lo que su calidad visual adquirida será superior. Por el contrario, una zona de alto valor paisajístico puede tener una calidad visual adquirida baja, si sus vistas se encuentran afectadas por numerosos impactos visuales negativos. Hay que señalar que las vistas no se centran en el entorno visual inmediato de cada Tipo de Paisaje, sino hasta un alcance cuya distancia depende de cada elemento y componente analizado.

Complementa las propiedades visuales, de las que depende la calidad visual adquirida, la amplitud de vistas, es decir, la capacidad de apreciar de forma directa desde un punto una superficie extensa del territorio.

Los mapas de paisaje del Gobierno de Aragón definen la calidad de las unidades de paisaje como la integración de la calidad intrínseca del paisaje y de la calidad adquirida por factores de visibilidad. Así, establece un rango de valores de calidad integrada del 1 (inferior) al 10 (superior).

La zona de explotación dentro de la Concesión Las Pedrizas, tendrá una calidad de 6.

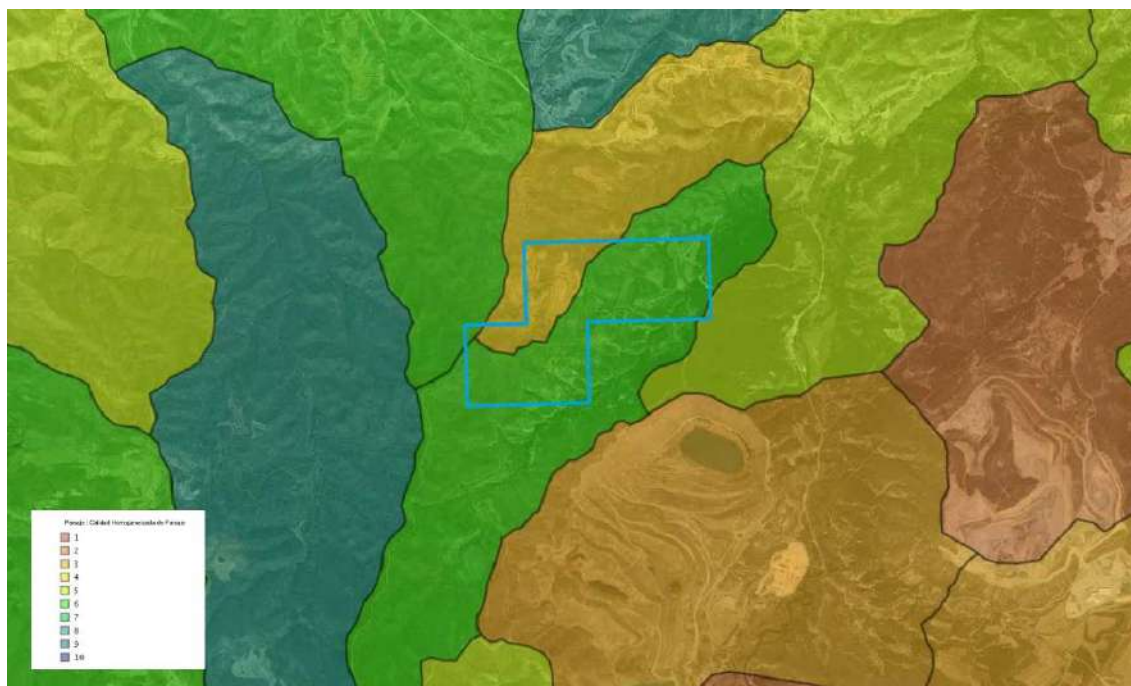


Figura 44. Calidad homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón)

6.10.1.2. Fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El marco territorial del estudio, permite evaluar las propiedades del territorio para determinar el carácter genérico en cuanto a fragilidad, que será incorporada como criterio complementario a la calidad, a la hora de realizar propuestas de ordenación territorial basadas en el recurso paisaje (Gobierno de Aragón 2009).

El análisis de las propiedades se realiza atendiendo a dos tipos de factores; factores intrínsecos y factores adquiridos o extrínsecos.

- **Fragilidad intrínseca** del paisaje, dependiente de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características, y la fragilidad adquirida, que es función del número potencial de observadores en cada punto del territorio. A la Fragilidad Intrínseca se le da un peso de 70 puntos sobre 100 en el valor total de la Fragilidad del Paisaje.

- **Fragilidad adquirida**, que es función del número potencial de observadores en cada punto del territorio. Se le da un peso de 30 puntos sobre 100 en el valor total de la Fragilidad del Paisaje.

Se definen así un rango de valores de fragilidad visual para las unidades de paisaje, del 1 (baja) al 5 (alta).

La zona de explotación definida de la Concesión Las Pedrizas tendrá una fragilidad de 3.

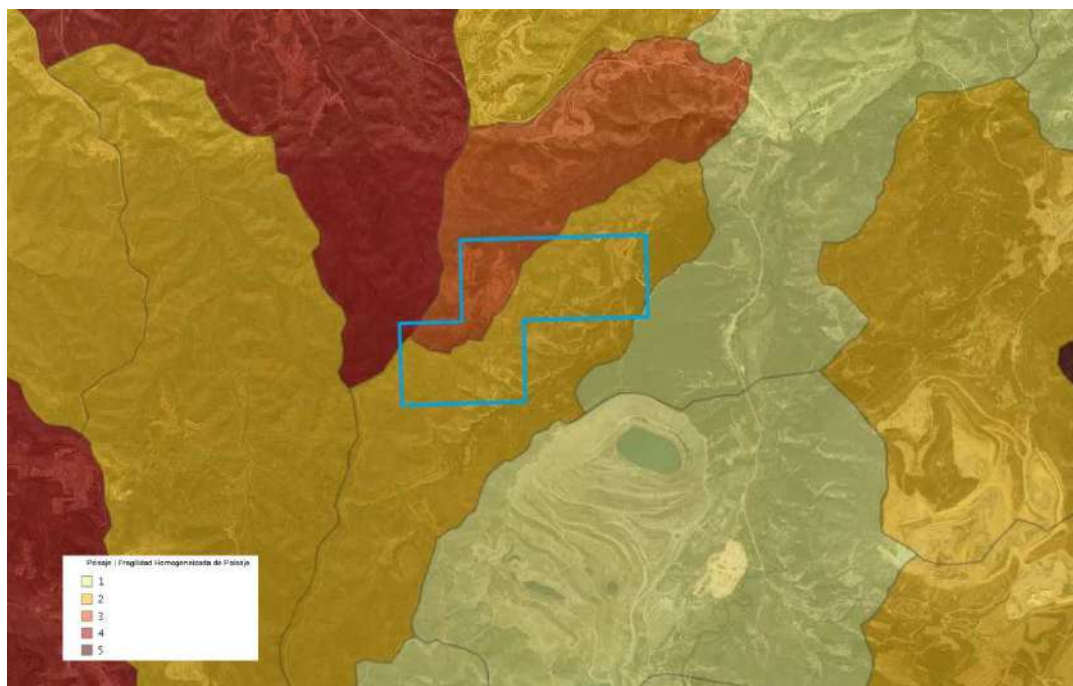


Figura 45. Fragilidad homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón)

6.10.1.3. Aptitud del paisaje

La aptitud paisajística se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

De esta manera, se considera que el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba el diseño de sus elementos, la construcción de éstos y su posterior funcionamiento.

Se definen así un rango de aptitud del paisaje para las unidades de paisaje de muy baja a muy alta.

La zona de explotación de la Concesión Las Pedrizas tendrá una aptitud media.

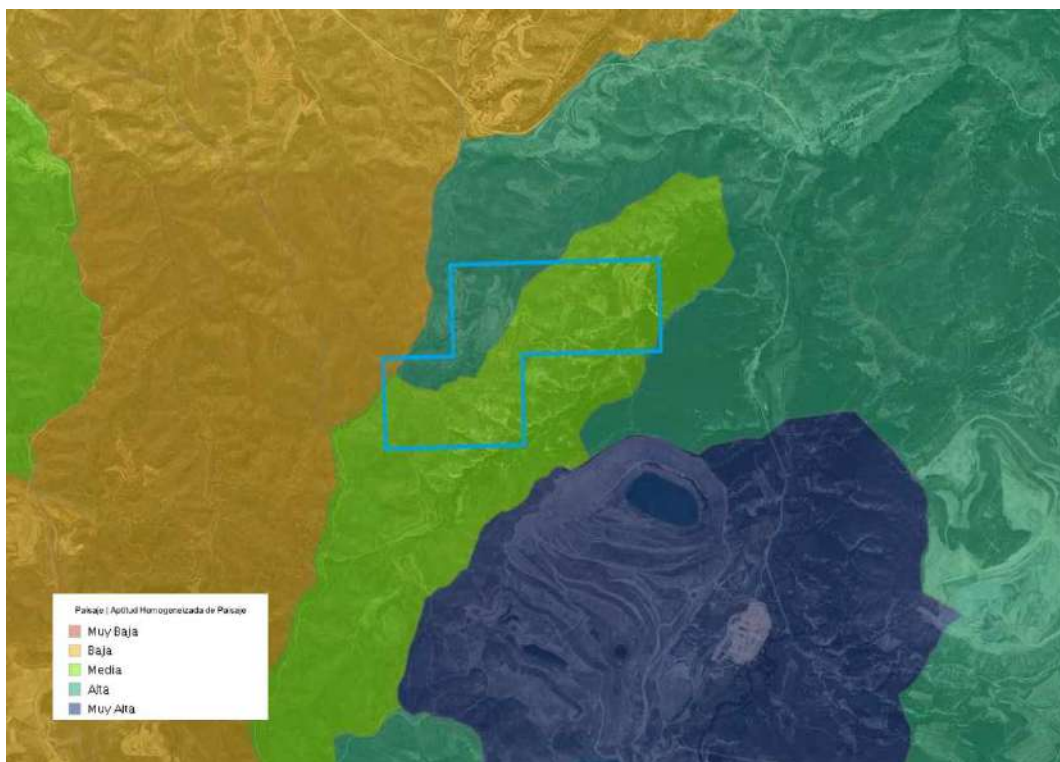


Figura 46. Aptitud homogeneizada del paisaje en la zona del P.I. Las Pedrizas. (Fuente: IDE Aragón)

6.10.1.4. Integración de las unidades paisajísticas

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada una de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.

- **Espacio:** conjunto de cualidades del paisaje.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

Teniendo en cuenta el conjunto del paisaje tenemos que destacar que la visibilidad se encuentra muy limitada por la topografía que rodea a la zona de explotación y por la vegetación existente, que actúa a modo de pantalla visual, y por tanto el ámbito de estudio (ya que se encuentra adyacente a este embalse), creando en la zona de explotación una direccionalidad de a noreste y quedando el fondo escénico limitado por los relieves de conglomerados y la zona de pinar que rodean al hueco de explotación.

En cuanto a la **forma**, la red fluvial que se encuentra encajada en materiales calcáreos y detríticos ha dado lugar a la morfología actual, condicionada por la litología y la estructura. Los materiales blandos de las formaciones Utrillas y Escucha configuran un relieve suave-medio, que asciende progresivamente hasta los materiales carbonatados del cretácico superior, que suponen una abrupta ruptura de la pendiente, dando morfologías de plataformas y crestas.

En el área donde se localiza la concesión predomina un paisaje de matorral con abancalamientos en ladera alternando con una masa forestal extensa en una zona intermedia. Los cultivos en ladera se encuentran en estado de abandono y actualmente no tienen uso. Los cultivos actuales se centran en olivos, almendros y nuevos cultivos como el pistacho aprovechando las zonas llanas de los vales.

Esto crea un contraste entre las zonas llanas donde dominan los cultivos, las zonas de ladera con mosaicos de matorrales poco densos y las zonas de pinar, con una vegetación muy densa, aunque responde a cuestiones antrópicas y no naturales.

Con respecto a las **líneas** capaces de dirigir la vista del observador hacia algún punto, hay que destacar las de origen natural y las de origen antrópico. Las líneas de origen natural son las que conforman los barrancos existentes encajados entre los relieves de conglomerados y calizas, con marcado carácter de suroeste a noreste. Entre las de origen antrópico, destacan

los caminos, los campos de cultivo y las edificaciones existentes, que aunque están poco presentes, destacan en el entorno.

En cuanto al **color** puede decirse que es heterogéneo, debido al contraste entre las zonas de pinar y las laderas casi desnudas de cobertera vegetal.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro, grises, blanquecinos, marrones y rojizos.

También en primavera, observaremos otros colores, propios de la floración de los arbustos y de las herbáceas anuales, así como de los almendros existentes en la zona.

La **textura**, ligada a los rasgos superficiales de la unidad y de sus elementos (construcciones, vegetación, etc.). La textura es media desde los puntos observados.

Para la **escala** se puede decir que el tamaño de la infraestructura en proyecto será menor con respecto al entorno donde se proyecta. Por tanto, estaría dominado por un entorno próximo de mayor cota (relieves de conglomerados y resaltes calizos.).

6.10.2 TIPOS DE PAISAJE.

Utilizando los mapas de paisaje desarrollados por el Gobierno de Aragón, nos encontramos en la zona de estudio dos grandes dominios de paisaje, Relieves escalonados de conglomerados y arcillas y Sierra ibéricas calcáreas de montaña media. En una escala de más detalle, dentro de estos dos grandes dominios podemos encontrar dos unidades de paisaje, la denominada Barranco de las Pedrizas y la Denominada Barranco del Colocho.

Por último, dentro de estas unidades de paisaje y pasando a una escala más de detalle podemos encontrar diversos tipos de paisaje.

A continuación se muestra en una tabla los tipos de paisaje presentes tanto dentro del perímetro de explotación como en el entorno más inmediato a la Concesión, indicando también los valores de calidad, fragilidad y aptitud del paisaje definidos por el Gobierno de Aragón.

| TIPO DE PAISAJE | IDENTIFICACIÓN | CALIDAD PAISAJÍSTICA | FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA | APTITUD PAISAJÍSTICA |
|---|----------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Pinares de rodeno en laderas medias 10-25º | 167 | 5 | 1 | Muy alta |
| Pastizal matorral en laderas medias 10-25º | 162 | 6 | 2 | Media |
| Tierras de labor en pendientes medias 10-25º | 169 | 6 | 2 | Media |
| Olivares en laderas medias 10-25º | 161 | 6 | 2 | Media |
| Olivares en vales | 126 | 4 | 3 | Alta |
| Relieves escalonados de conglomerados y areniscas | 81 | 6 | 2 | Media |
| Tierra de labor en vales | 129 | 4 | 3 | Alta |
| Canteras, vertederos y áreas degradadas | 173 | 3 | 1 | Muy alta |
| Embalse, lagunas y estancas | 132 | 3 | 1 | Muy alta |

Tabla 25. Valoración de los diferentes tipos de paisajes existentes en el entorno del P.I. Las Pedrizas.

6.10.3 ACCESIBILIDAD VISUAL

Dado que la calidad del paisaje constituye un recurso cada vez más valorado y una de las bases sobre las que se fundamenta la creciente actividad turística, resulta importante considerar la accesibilidad visual de la actividad extractiva.

La accesibilidad visual indica la mayor o menor facilidad que presenta el entorno a la observación, considerado bajo dos puntos de vista, uno estático, determinado por todos aquellos lugares desde los cuales es visible según ciertas condiciones, y otro dinámico, considerado bajo una relación de espacio-tiempo cuyo resultado es una vista fugaz del territorio.

Se han elegido dos puntos de observación principales, uno situado al sureste de la zona del P.I. Las Pedrizas, que sería el núcleo urbano de Estercuel y otro situado al noreste del permiso de investigación, que sería el Monasterio de Santa María del Olivar. No se eligen puntos de observación situados al norte o al oeste, al no existir vías de comunicación principales ni núcleos de población, o elementos destacados del paisaje que pudieran suponer

un punto de atracción y de potenciales observadores. Antes del comienzo de los trabajos de explotación y para un observador situado en el núcleo urbano de Estercuel, toda la zona de explotación quedaría oculta, al igual que todo su entorno, pues la cuenca visual desde Estercuel se centra principalmente al este y sur de la población (zona visible en trama verde y no visible en trama roja). Al no ser visible en la fase inicial, tampoco lo será en ninguna de las fases de explotación, por lo que no es necesario crear mapas de visibilidad de las fases de explotación desde el punto de observación de Estercuel.

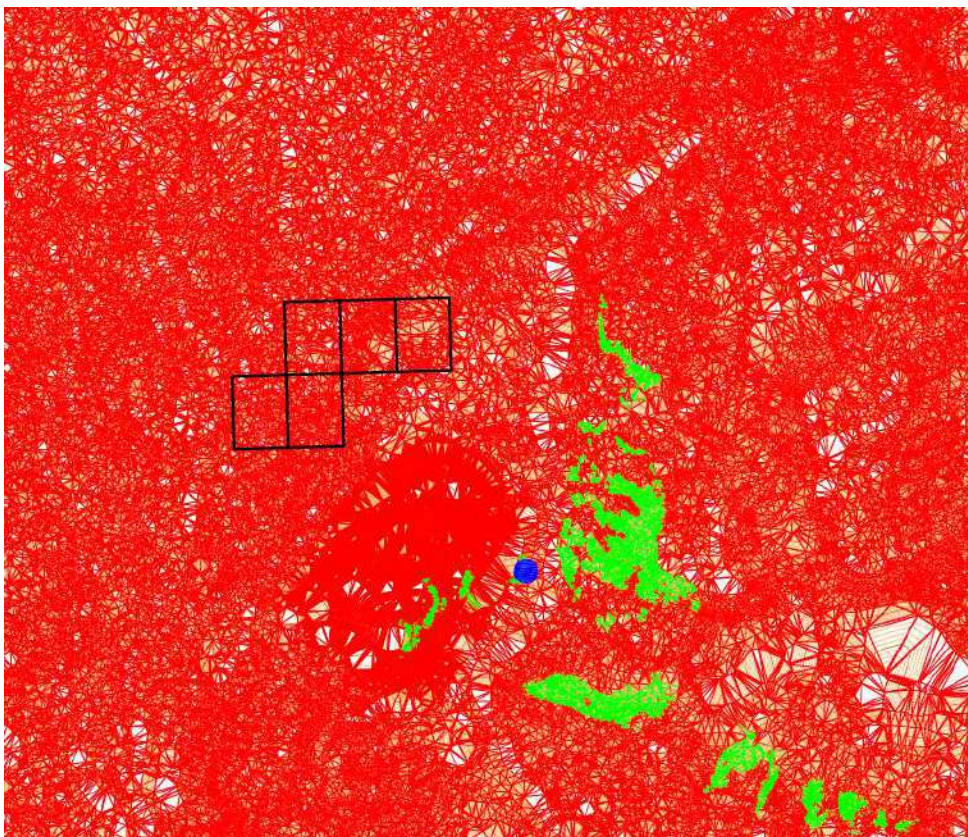


Figura 47. Mapa de visibilidad desde Estercuel (punto azul) hacia el Permiso de Investigación Las Pedrizas, con perímetro en negro.

Con respecto al punto de observación situado en el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar, como la topografía de la zona lleva una orientación principal SSO NNE, habría pequeñas zonas de la explotación que serían visibles desde el monasterio de forma previa al inicio de los trabajos. Esta visibilidad es muy relativa, ya que en los mapas de visibilidad no se tiene en cuenta la vegetación existente, y las masas de pinar existentes actúan como pantallas, aumentando la zona no visible.

En las siguientes figuras se van mostrando la visibilidad existente desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar antes del inicio de la explotación y posteriormente en cada una de las fases de explotación definidas, para terminar con la fase de restauración.

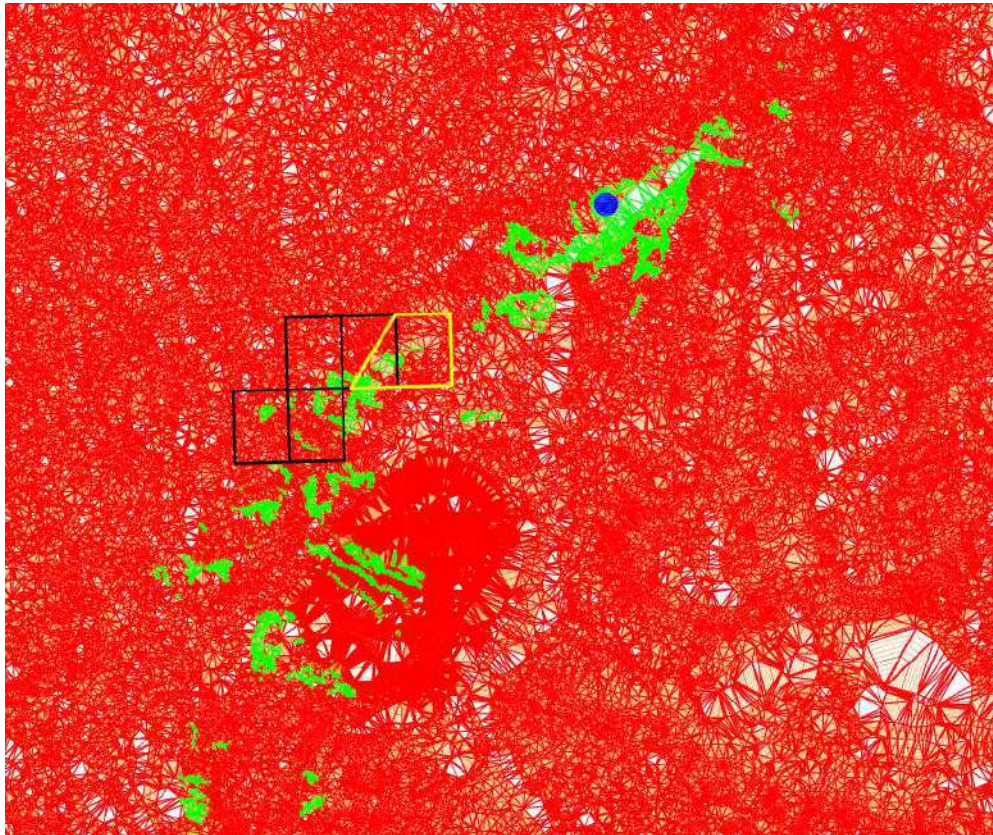


Figura 48. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar (punto azul) hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas (perímetro en amarillo) y resto del permiso de investigación (perímetro en negro).

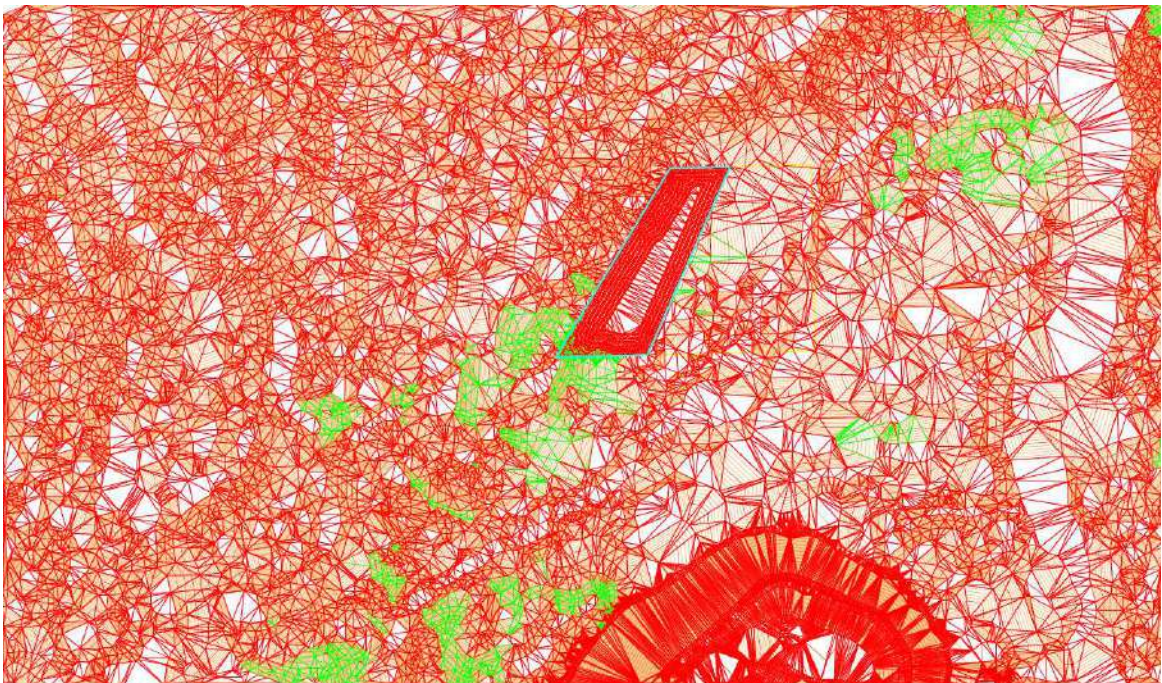


Figura 49. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase I de explotación (hueco de explotación con perímetro cian).

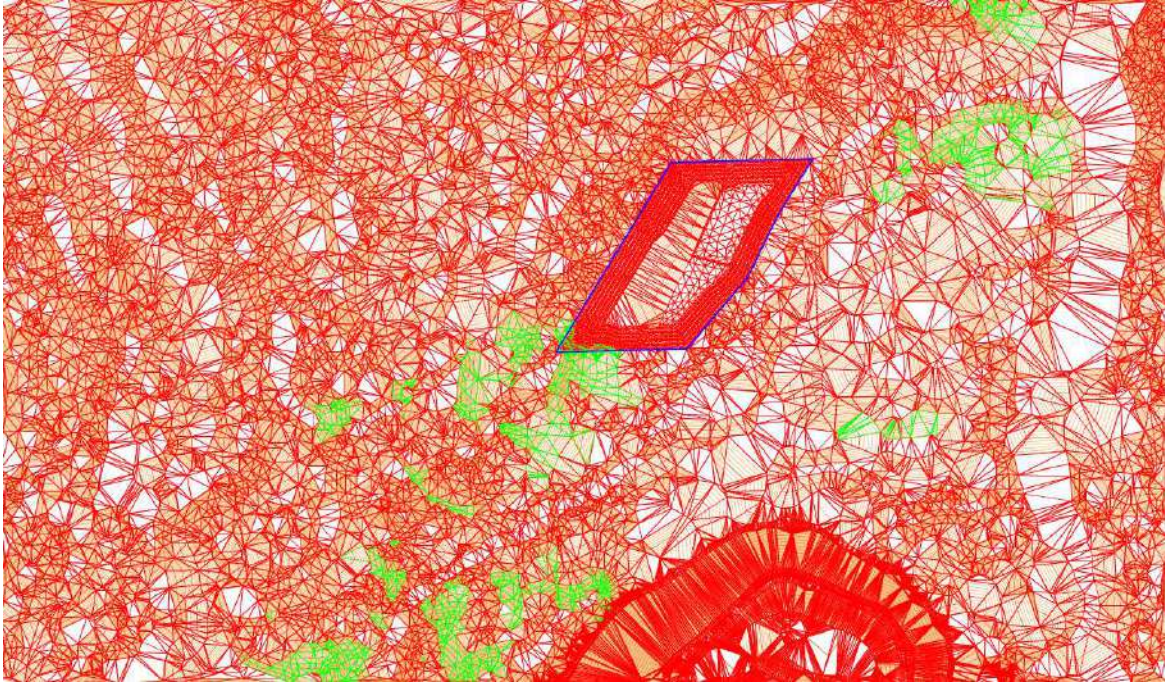


Figura 50. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase II de explotación (hueco de explotación con perímetro azul).

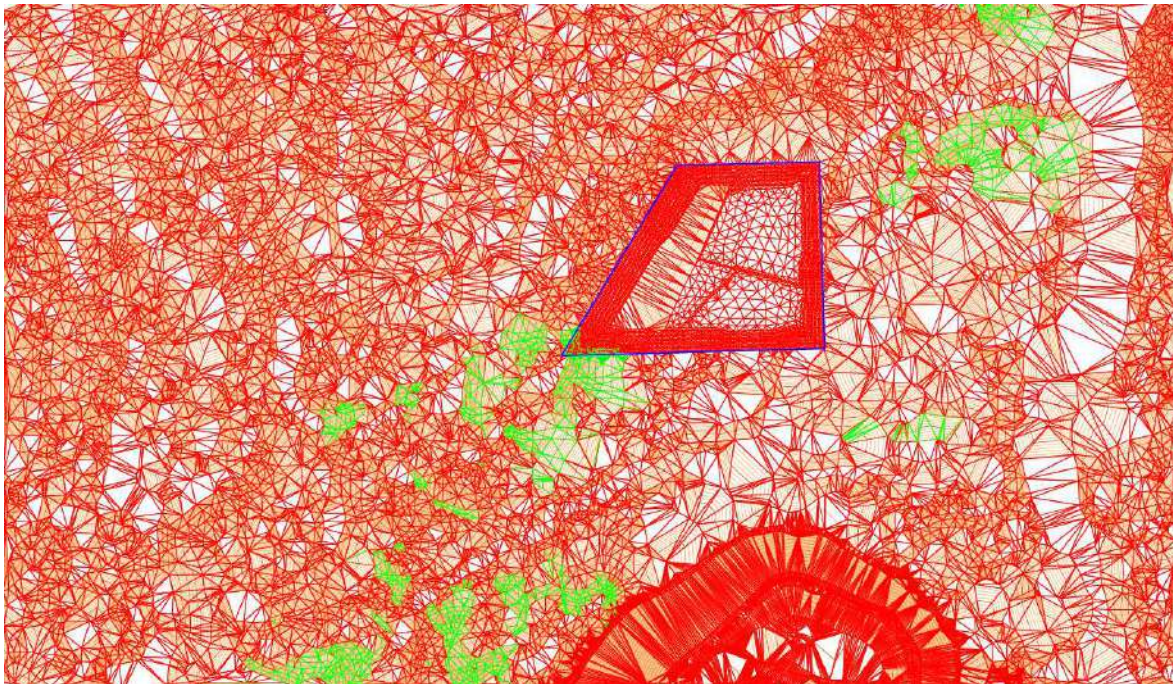


Figura 51. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas, durante la Fase III de explotación (hueco de explotación con perímetro azul).

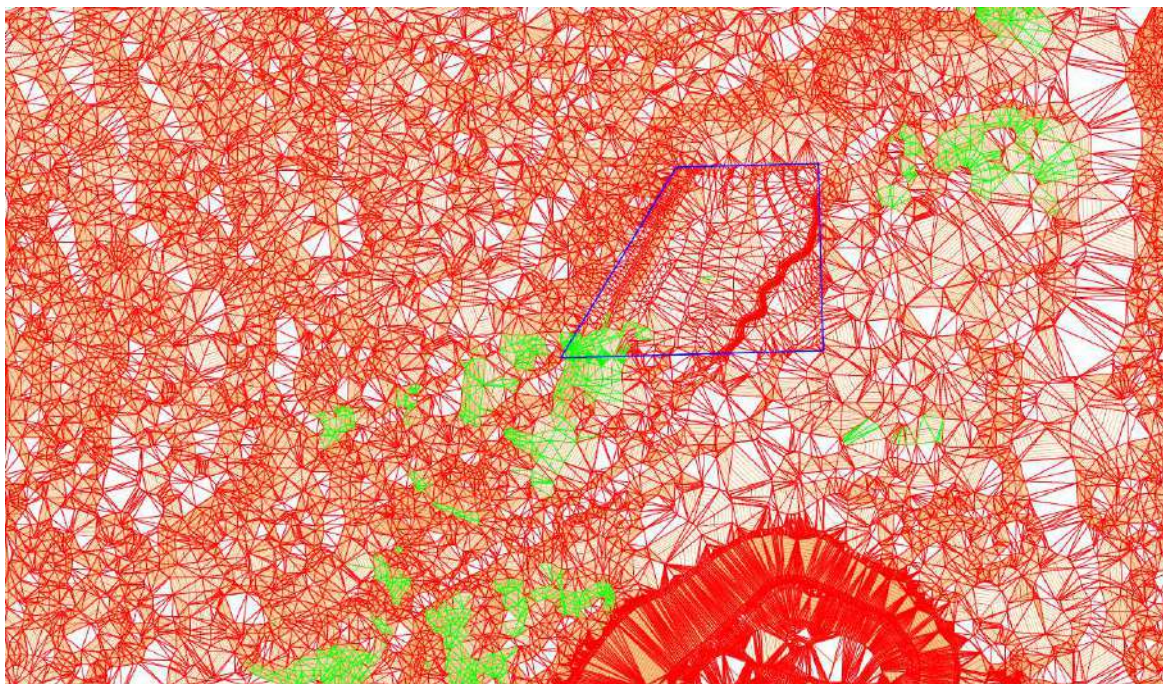


Figura 52. Mapa de visibilidad desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar hacia la zona de explotación de la Mina Las Pedrizas (hueco de explotación con perímetro azul), tras finalizar los trabajos de restauración.

Se puede observar en las figuras anteriores que el hueco de explotación es prácticamente invisible desde el Monasterio, a excepción de una pequeña parte del talud suroeste durante las tres fases de explotación. Como se ha indicado anteriormente, esta visibilidad es relativa, pues en la práctica la existencia de arbolado constituye una pantalla visual que hace que la zona no sea visible.

6.11- CONSIDERACIÓN ESPECÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Los cambios sufridos por el sistema climático en los últimos años se han hecho patentes sobre todo en las temperaturas, con un calentamiento global registrado tanto a escala global como local. La tendencia en los últimos 50 años es de un incremento de la temperatura de 1,28° por siglo. Si se reduce a los últimos 25 años, el incremento es de 1,77° por siglo.

En el año 2008 la AEMET editó la “Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España” donde se recoge que para el periodo 1980-2006 y de acuerdo con los registros de unos 40 observatorios de toda España peninsular e insular, la temperatura media anual mostraba una tendencia creciente de 3,7° por siglo.

En cuanto a la Comunidad de Aragón, de los resultados obtenidos en el proyecto Generación de escenarios de Cambio Climático en Aragón, se deduce que las temperaturas

mínimas y máximas en Aragón sufrirán un ascenso a lo largo del siglo XXI, siendo el ascenso de las máximas algo mayor que el de las mínimas. Verano es la estación en la que se producirán los ascensos más fuertes, seguida de otoño, la primavera y finalmente el invierno. Los aumentos de temperatura esperados se sitúan en torno a los 2-2.5°C a mitad de siglo (3 3° en verano) para la temperatura máxima y alrededor de los 1,5-2° C para la temperatura mínima.

En cuanto a las precipitaciones en Aragón, sufrirán descensos a lo largo de todo el Siglo XXI (únicamente en verano se esperan aumentos de precipitación en algunas regiones), En líneas generales, la Región Norte y la denominada Submediterráneo Continental sufrirán descensos mayores que la zona sur. La zona central de Aragón sufrirá en general variaciones de precipitación poco significativas.

Por otro lado hay que señalar que en zonas topográficamente tan complejas como el territorio aragonés, existen claras diferencias meteorológicas (día a día) y climatológicas entre puntos próximos, como por ejemplo entre puntos situados en la cara norte o sur de una determinada cordillera. Es necesario por lo tanto obtener información a escala local.

En base a todo lo anterior, y en lo referente a la relación canteras-clima, lo abordamos desde diferentes ángulos, valorando estos aspectos:

- a) utilización Sostenible de los recursos naturales. (estrategia europea 2020, COM 2011 571).
- b) Priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso a las energías renovables (EE2020, COM 2010 2020)
- c) Detección de la pérdida de biodiversidad (estrategia de la UE sobre biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural (COM 2011 244).
- d) Reducción de la contaminación atmosférica (estrategia temática respecto a la contaminación atmosférica COM 2005 446).
- e) Reducción de la erosión por causa antrópicas (estrategia temática para la protección del suelo COM 2006 232).
- f) Residuos.

A. Utilización Sostenible de los recursos naturales.

Se trataría de ajustar la explotación en el mayor grado posible al paquete productivo definido, sin afectar a los niveles geológicos que se localizan a techo del Albiense (niveles calizos del Cenomaniense), cuya eliminación exigiría la realización de voladuras, acción mucho más agresiva con el medio ambiente y con el entorno circundante, y que podría suponer una mayor afección a las especies faunística que encuentran en estos niveles calizos su hábitat.

El proyecto de explotación de la futura Concesión “Las Pedrizas” implica la extracción de los recursos de arcillas y arenas existentes, con el consiguiente movimiento de tierra inicial, pero también una restauración forestal de todo el espacio degradado, que favorecerá las funciones ecológicas del espacio restaurado, con el mismo tipo de vegetación que la existente de forma previa a la explotación minera.

B. Priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso a las energías renovables.

La estrategia en este punto se centra por un lado en los equipos de trabajo, y por otro lado, en los métodos de trabajo relacionados principalmente con los movimientos de tierra.

La retroexcavadoras y pala cargadora utilizadas en la explotación estarán convenientemente revisadas y puestas a punto lo que redunda en un menor consumo de carburantes, e igualmente en una mayor durabilidad de lubricantes e hidráulicos.

Por otro lado, la explotación se ha diseñado para que los movimientos de tierra sean los más cortos posibles, disminuyendo de esta forma los consumos.

C) Detección de la pérdida de biodiversidad.

La explotación de una mina de arcilla lleva consigo la remoción de tierras y la pérdida temporal de la cobertera vegetal en toda la zona afectada por la explotación.

Más que hablar de una pérdida de biodiversidad, ya que la zona de afección es de reducidas dimensiones, deberíamos de hablar de una destrucción de hábitat de las especies vegetales que inicialmente poblaban esta zona, y de una afección principalmente de la fauna de movilidad reducida asociada a dichos hábitats.

Por la zona es fácil observar indicios de la presencia de zorros, jabalíes y cabras, que transitan por toda esta zona. En otras explotaciones se ha podido observar que la existencia de la misma, no frena el tránsito de animales, que a veces utilizan los acopios de estériles como refugio, lo que supone una adaptación de las especies a estas zonas antropizadas y degradadas.

Se observa igualmente que en zonas donde no se realizan movimientos de tierra durante un periodo de tiempo, se produce una colonización natural de especies vegetales, principalmente herbáceas, y de fauna, principalmente conejos.

La restauración programada de todos los espacios afectados por la explotación de la mina de arcillas llevará consigo la recuperación de las especies vegetales eliminadas al inicio de la explotación y la recuperación de los hábitats asociados.

D) Reducción de la contaminación atmosférica.

La contaminación atmosférica procedente de la Concesión “Las Pedrizas” procederá de dos focos.

- Partículas en suspensión procedentes de los movimientos de tierra y de la maquinaria que transita por los caminos.
- Emisiones producidas por la maquinaria existente.

Las partículas en suspensión generadas por los movimientos de tierra suelen tener desplazamientos muy pequeños. Por un lado, el sistema extractivo mediante retroexcavadora, sin realización de voladuras, hace que no se produzcan grandes proyecciones aéreas de partículas. Por otro lado, el riego de los caminos y zonas de tránsito de maquinaria, disminuye de forma considerable la emisión de polvo y la afección del mismo a las especies vegetales de los alrededores.

Habrà que observar si una vez iniciada la explotación, en la vegetación existente situada alrededor de la explotación se crean acumulaciones de polvo sobre las plantas que puedan afectar al desarrollo de esta vegetación.

Los movimientos de tierra dentro de la explotación son muy limitados, por lo que es sencillo controlar las emisiones de polvo en el tránsito de la maquinaria mediante el riego de los caminos y zonas de tránsito para la carga de material.

Periódicamente se harán controles de polvo para ver cuál es la afección sobre los trabajadores.

Por otro lado y en relación a las emisiones producidas por la maquinaria existente, tenemos que señalar que al trabajar durante periodos de tiempo cortos y con poca maquinaria (220 días al año durante 8 horas con 2 retroexcavadoras, 4 dúmperes y una pala cargadora, y una frecuencia de 65 camiones día) se producen unas cantidades de emisiones de gases y humos a la atmósfera, que podrían llegar a ser significativas si perduran mucho en el tiempo y especialmente, si se encuentran en mal estado.

La política de la empresa será la revisión y mantenimiento adecuado de la maquinaria existente, y en la medida de sus posibilidades, utilizar la maquinaria más moderna posible, al suponerle un importante ahorro en el consumo de carburantes, mantenimiento y recambios, a la vez que una reducción de la contaminación atmosférica.

Se prioriza por lo tanto la renovación de los equipos de transporte y de trabajo existentes, mejorando su eficiencia energética y reduciendo los niveles de consumo específico de energía final en relación al material extraído con el material vendido y cargado a camión.

La existencia habitual de mecánicos dentro de la plantilla de trabajo de la empresa que ejecuta los movimientos de tierra, implica la revisión constante de los equipos de trabajo que asegura el correcto funcionamiento de los mismos, por lo que toda la maquinaria será más eficiente.

E) Reducción de la erosión por causa antrópicas.

La realización de labores extractivas lleva consigo inicialmente la deforestación del área afectada, y posteriormente, una pérdida de las cualidades edáficas del suelo, que

favorecen los procesos erosivos al encontrarnos con tierras sueltas, o bien con áreas desprovistas de cobertera vegetal.

Hay que entender que una explotación minera se desarrolla en un periodo de tiempo concreto y que posteriormente y en base a la aplicación de su plan de restauración, tiende a volverse a una situación similar a la existente anteriormente. Teóricamente esto debería de ser así, aunque la situación real es que en muchas ocasiones las restauraciones tratan más de cumplir con el expediente que las de crear una integración con el entorno existente, sin que ello deba de suponer una mimetización con el mismo, ya que la existencia de frentes de explotación visibles en ocasiones puede suponer un importante recurso educativo por el valor geológico de los mismos, en el que puede primar la visualización del mismo sobre su cubrición por las labores de restauración. También puede favorecer el anidamiento de aves en los mismos, como se ha podido observar en otras explotaciones.

Los procesos erosivos en la explotación están vinculados a la acción del viento y principalmente a la acción del agua.

La topografía del entorno de la explotación, sin grandes pendientes topográficas ya favorece que la acción erosiva del agua sobre el terreno sea escasa. Además, el diseño de la explotación, en la que los bancos de explotación tienen pendiente hacia el interior, evitan que las aguas salgan directamente a la red natural de drenaje y minimizan los procesos erosivos, limitándose la afección a las aguas que precipitan directamente sobre el interior del hueco minero.

El objetivo es que una vez finalizada la explotación, la superficie restaurada no sufra procesos erosivos, y eso se puede lograr mediante la correcta reforestación de la zona, cuyo crecimiento ayude a retener y fijar las tierras reduciendo la acción erosiva del agua.

F) Residuos.

Los residuos asociados a la Concesión Las Pedrizas son los relacionados con la maquinaria y vehículos, ya que la actividad extractiva genera estériles que no pueden tener la consideración de residuos.

La estrategia del promotor es reducir la generación de residuos (filtros, baterías, aceites, neumáticos, etc.), y esto pasa por la renovación de la maquinaria, que al ser nueva es

más eficiente y por lo tanto genera menos residuos al alargarse la vida útil de los recambios, aceites y lubricantes.

El mantenimiento de las pistas interiores para el movimiento de maquinaria en buenas condiciones y la disminución en la distancia de los movimientos de dicha maquinaria aumentan la durabilidad de los componentes, incluidos los neumáticos, lo que supone un importante ahorro económico al promotor, a la par que una disminución en la producción de residuos.

La empresa promotora tendrá que estar inscrita en el registro de pequeños productores de residuos peligrosos de Aragón, y firmar contratos de recogida de los residuos que produce con empresas autorizadas.

6.12.- DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

6.12.1 Demografía

El municipio de Estercuel se localiza en la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos, en el centro de la provincia de Teruel.

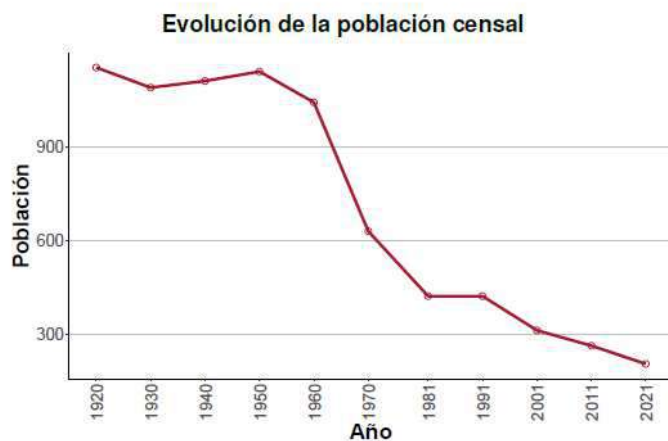
La superficie del municipio es de 56 km² y se encuentra a una distancia de Teruel de 120 km.

Tiene una población de 207 habitantes y una densidad de 3,70 hab/km².

La población está en decrecimiento continuo, habiendo perdido casi 1000 habitantes en el último siglo.

Evolución de la población censal

| Año | Población |
|------|-----------|
| 1920 | 1.152 |
| 1930 | 1.088 |
| 1940 | 1.109 |
| 1950 | 1.139 |
| 1960 | 1.041 |
| 1970 | 630 |
| 1981 | 423 |
| 1991 | 423 |
| 2001 | 314 |
| 2011 | 265 |
| 2021 | 207 |



Fuente: Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Figura 53. Evolución de la población.

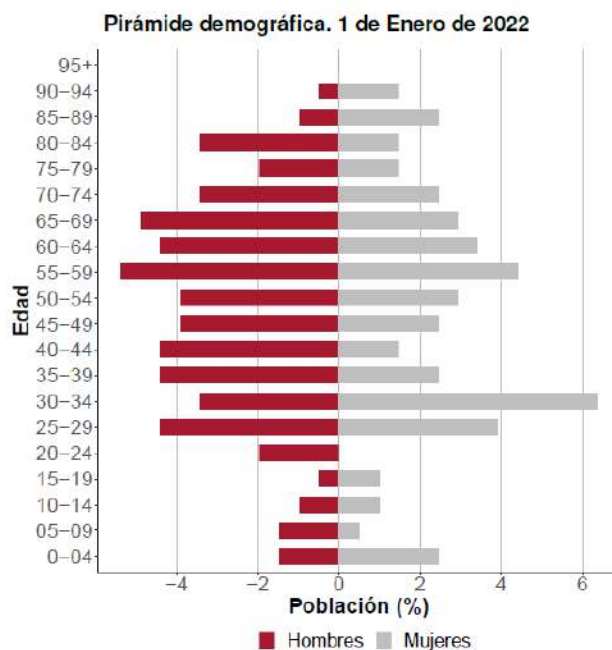


Figura 54 . Pirámide población de Estercuel.

6.12.2 Actividad Económica

La tasa de actividad está ocupada al 87% por el sector servicios e industria, mientras que la agricultura sólo ocupa a un 6,5% de la población activa, y la construcción a otro 6,50%. La industria ha perdido peso de forma casi total en los últimos años, al igual que la agricultura, que sigue descendiendo año a año, mientras que se incrementa el sector servicios.

| Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad | | | | | |
|--|-------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| Año | Total | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
| 2019 | 100 | 7,44 | 17,36 | 6,61 | 68,60 |
| 2020 | 100 | 6,20 | 13,95 | 6,20 | 73,64 |
| 2021 | 100 | 7,69 | 14,53 | 6,84 | 70,94 |
| 2022 | 100 | 6,50 | 0,81 | 6,50 | 86,18 |

Fuente: IAEST según datos de la Tesorería General de la Seguridad Social.

Figura 55. Distribución de trabajadores por sector de actividad.

6.12.3 Actividad Laboral

La actividad de la población de Estercuel a diciembre de 2021 es:



Fuente: IAEST .

Figura 56. Actividad laboral

VÍAS PECUARIAS:

No existen vías pecuarias próximas a la zona de estudio que se pudieran ver influenciadas por la actividad.

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA:

El municipio de Estercuel no cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana, sino únicamente de delimitación del suelo urbano y del suelo rústico.

Las figuras de planeamiento que afectan a la futura concesión de explotación son:

- Suelo no Urbanizable genérico: Los propietarios de esta clase de suelo tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de acuerdo con su naturaleza, destinándolos de manera primordial a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la explotación racional de los recursos naturales dentro de los límites señalados en cada caso por las leyes y este Plan General.

Al observar dicha figura se puede apreciar que toda la explotación se desarrollará sobre suelo no urbanizable genérico, compatible con el uso minero.

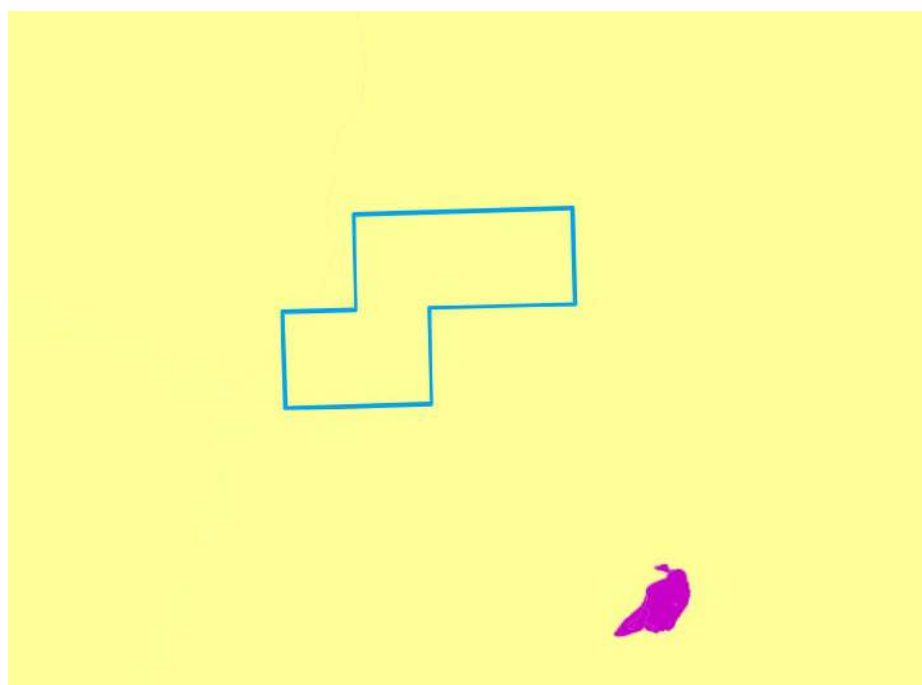


Figura 57. Clasificación del suelo en la zona del P.I Las Pedrizas.

7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La definición de impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así, el impacto medioambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.

- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.

- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

Para la identificación, cuantificación y valoración de impactos, tan sólo se ha tenido en cuenta la alternativa elegida, ya que ha quedado justificada en el apartado 5 “Alternativas” del presente documento. En este punto nos centramos en ella y será de ella de la que se haga un estudio exhaustivo.

Hay que señalar también que a pesar del gran número de concesiones de explotación o permisos de investigación existentes en un perímetro de 5km, la situación de la explotación en un área bastante cerrada por sus características topográficas con respecto a las otras explotaciones.

7.1 METODOLOGÍA:

A la hora de elaborar el capítulo que nos ocupa, “Identificación y Valoración de Impactos” lo primero que hay que conocer y tener presente es el entorno, sus componentes y las distintas interacciones entre dichos componentes, así como una descripción del proyecto, para determinar en qué medida se va a ver afectado el medio ambiente.

Una vez conocidos estos aspectos, será necesario determinar o identificar las acciones que tienen lugar como consecuencia de las distintas operaciones y procesos de la actividad y que dan lugar a impactos sobre los distintos factores del medio, así como la identificación de los factores del medio que se están viendo afectados por cualquiera de las acciones impactantes.

Las relaciones causa-efecto entre las distintas acciones de la actividad y los factores del medio se reflejarán en una matriz de impactos. Se trata de una matriz de doble entrada donde se reproducen las acciones que producen los impactos en uno de sus ejes (columnas), y en el otro eje, los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos (filas). La importancia o valoración cualitativa de cada uno de esos impactos generados por las acciones impactantes sobre los factores del medio se reflejará en función de la siguiente escala, de menor a mayor importancia.

- **Leve o compatible:** Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado:** Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Crítico:** Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Esta matriz nos informa sobre las alteraciones que sufren los factores del medio por parte de las acciones del proyecto que nos ocupa.

7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

La identificación de impactos es el resultado del cruce de la información referente a la descripción del proyecto y sus acciones con la información recogida en los datos básicos de partida. La identificación de dichos impactos puede representarse mediante el método de la matriz de impactos.

ACCIONES IMPACTANTES:

Dentro de la metodología empleada para esta evaluación de impactos, se ha comenzado por la definición de las acciones del proyecto, tanto directas como indirectas, que de una forma u otra puedan tener su efecto sobre los diferentes elementos del medio. Dichas acciones susceptibles de causar impactos sobre los factores del medio se diferencian en las distintas fases del proyecto. En este caso, se han tenido en cuenta dos fases, la de explotación, y la de restauración.

| ACCIONES IMPACTANTES | |
|---|---------------------------------|
| Fase de Explotación | Fase de Restauración |
| Alteración de la cubierta vegetal | Remodelación de taludes |
| Extracción del recurso explotable | Extendido de tierra vegetal |
| Acopio tierra y estéril. | Canalización de las aguas |
| Vallado y señalización | Funcionamiento de la maquinaria |
| Tráfico de camiones | Siembra y plantación |
| Creación de canales de drenaje y balsas | |
| Contratación mano de obra | |

Tabla 26. Acciones impactantes del proyecto

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTO:

Para analizar el grado de acogida del Proyecto por parte del entorno, hay que definir cada uno de los factores ambientales susceptibles para luego relacionarlo con las acciones impactantes en la matriz de identificación.

Para ello, el entorno, se divide en dos sistemas, el “Medio Natural” que a su vez se divide en tres subsistemas (abiótico, biótico y perceptual) y el “Medio Socioeconómico”.

Los factores ambientales afectados en el presente estudio son los siguientes:

“Medio Natural”

Medio abiótico

1. Suelo: El suelo es un sistema complejo formado por la acción continuada de los elementos atmosféricos, climáticos y bióticos (incluido el hombre), por tanto, debe

considerarse como recurso, como soporte de vida y como receptor de efluentes que llegan a él. Durante la fase de explotación, se va a proceder al retirado de la capa de suelo existente en la zona, por lo que será un factor impactado directamente por diversas acciones del proyecto. La utilización de maquinaria, o tráfico en los caminos de acceso y zonas de rodadura, generará impactos sobre el suelo, el más directo la compactación del mismo, lo que puede generar erosión y pérdida del suelo.

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre las características edáficas y los usos del suelo son: mantenimiento, creación de huecos, vertido de estériles y acopios.

Características edáficas

✓ Mantenimiento.

Los vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas, pueden contaminar el suelo.

✓ Creación de huecos.

La creación de huecos supondrá la eliminación de la capa de suelo de 0,35 m de espesor a lo largo de toda la explotación. Previo a la extracción del recurso se realizará la extracción de la capa de tierra vegetal que cubre la superficie del terreno a ocupar, creándose inicialmente dos zonas de acopios de tierra vegetal, que se situarán donde se refleja en el plano 23. Conforme haya superficie susceptible de restaurar, se irá utilizando en la restauración de esas zonas.

La superficie del hueco de explotación propiamente dicho será de 41,14 Has, dividida en tres fases, con una superficie de ocupación para cada fase que se detalla a continuación:

Fase I: 15,60 has

Fase II: 13,35 has

Fase III: 12,19 has

Durante la Fase I de explotación se adecuará inicialmente un área de 6,62 has como zona de acopio exterior de estériles, y posteriormente un área más grande de 16,3 has. La situación de estos acopios se muestra en el plano 23.

La maquinaria se moverá dentro de la zona ya afectada o por las pistas internas existentes entre la zona de explotación y la zona de acopios de materiales y tierra vegetal. El estéril, tan pronto como sea posible, se depositará directamente sobre el hueco de explotación ya terminado, con el fin de rellenarlo y configurar una topografía similar al perfil natural previo.

Se producirá una alteración de las características edáficas con la eliminación de la distribución de los horizontes edáficos naturales.

Alteración de la topografía: se modificará la superficie del terreno temporalmente durante la explotación. En la fase de explotación se creará un nuevo hueco de explotación que posteriormente será modificado con los estériles procedentes del avance de la explotación de los siguientes años. A la vez, el estéril procedente de la explotación de los años anteriores, servirá, poco a poco y conforme avance la explotación para rellenar el hueco minero.

✓ **Acopios.**

Existirán una serie de acopios que se muestran en el plano indicado anteriormente, teniendo carácter temporal los acopios de estériles, con una duración de entre tres y siete años (según zonas del acopio y no de forma continua) para el estéril procedente de la Fase I. Posteriormente este será vertido directamente sobre el hueco ya existente mientras que el mineral extraído es depositado en el acopio de mineral para ser cargado y transportado a los almacenes de las empresas compradoras.

Usos del suelo:

✓ **Creación de huecos.**

Los terrenos sobre los que se va a llevar a cabo la actividad son principalmente laderas de pinar repoblado con alta densidad arbórea, junto a algunos campos de almendros situados en la zona más llana, en las proximidades de la carretera. Durante el tiempo que se desarrolle la actividad la superficie ocupada por la explotación tendrá uso minero, aunque con la restauración final podrá ser utilizado de nuevo como uso forestal y agrícola.

✓ **Acopios.**

El acopio temporal inicial de tierra vegetal se ubicará en la zona donde se ha indicado anteriormente en este documento. Una vez finalizada la actividad minera, la restauración de los terrenos ocupados supondrá la vuelta al uso original de estos. Existirá también un acopio temporal de estériles para la Fase I y II de explotación indicado anteriormente. Existirá también un acopio de arcilla situado inicialmente donde se ha indicado con anterioridad y posteriormente dentro del hueco minero, que irá variando su posición a la vez que avanza la explotación.

2. Calidad del aire: La calidad del aire viene determinada por la presencia o ausencia de contaminantes. Esta calidad puede variar negativamente en función de las emisiones producidas por la maquinaria empleada en la obra y por la generación de polvo asociada al funcionamiento de la misma. La posible incidencia de la actividad sobre la atmósfera debe ser considerada de acuerdo a la contaminación producida por ruidos, emisiones de gases y partículas, así, en el hueco de explotación existirán finos que con el viento pueden pasar a la atmósfera.

✓ **Arranque carga y transporte.**

El proyecto de explotación contempla la extracción de 210.00 m³ de arcilla año, que con una densidad de 1,9 tm/m³, equivalen a 400.000 toneladas

En el procedimiento de extracción es por arranque mediante el uso de retroexcavadora.

El camino que puedan seguir las sustancias contaminantes es difícil de precisar ya que en la difusión pueden intervenir numerosos factores: características de las sustancias, estado del suelo, tipo de vehículos, estación del año, hora del día, velocidad y dirección del viento, turbulencia del aire, humedad y temperatura del suelo, relación entre la dirección del viento y los efectos la lluvia caída en los días o inmediatamente precedentes, rugosidad del terreno, existencia de taludes excavados.

Aunque la contaminación procedente de los equipos móviles accionados por motores de combustión interna es mucho menos importante que la polución del aire debida al polvo, conviene recordar que por cada kilogramo de gasoil se requieren 15 kg de aire para la combustión completa y que la emisión resultante, en volumen, es aproximadamente de 13 m³. Bajo condiciones perfectas de combustión, la emisión está compuesta volumétricamente por un 73% de nitrógeno, un 13% de dióxido de carbono y un 44% de vapor de agua.

Pero los motores no se encuentran normalmente en perfectas condiciones y por otro lado, las impurezas son frecuentes en el propio combustible.

En estos casos y para el control de las emisiones de los motores diésel se han desarrollado numerosos sistemas, entre los que cabe citar los depuradores catalíticos por barboteo en agua, filtros, etc. No obstante mediante el establecimiento de las medidas correctoras previstas se minimizarán estos impactos.

3. Calidad sonora: Al igual que ocurre en el caso anterior, la calidad sonora se verá afectada tanto por el funcionamiento de la maquinaria, por la presencia de operarios como por todas aquellas acciones de mantenimiento. La actividad se va a desarrollar en horario diurno, el impacto sobre la atmósfera puede considerarse de escasa entidad. El incremento de ruidos por la actuación minera no es significativo debido a la baja afección que crea sobre el entorno.

La concesión se encuentra situada a una distancia considerable, más de 1,8 km, de núcleos de población más próximo, Estercuel. Además, como los trabajos se desarrollarán en horario diurno, se matizarán las emisiones sonoras de las máquinas.

4. Aguas superficiales: El agua es un factor ambiental muy importante, tanto por la importancia que tiene en sí mismo como por la relación que tiene con otros factores. La red hidrográfica de la zona viene marcada por el eje que determina el Barranco de Las Pedrizas, al este del perímetro de la explotación definido y el Río Estercuel, situado también al este, pero fuera del perímetro de explotación y del permiso de investigación y a los que drenan pequeñas vaguadas o barrancos que están secos la mayor parte del año, ya que únicamente en momentos de fuertes precipitaciones circula agua por ellos, siendo agua de escorrentía, que desaparece en cuanto desaparece la precipitación.

Durante la fase de explotación, la limpieza y desbroce de la superficie vegetal puede generar erosión de suelo que puede llegar a afectar a los cursos fluviales, creando turbidez en las aguas o contaminación. Del mismo modo la utilización de maquinaria puede llegar a contaminar cursos fluviales si existen escapes o fugas, si no se toman las medidas oportunas.

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre las aguas superficiales y subterráneas: desagües y drenajes, mantenimiento, creación de huecos, vertido de estériles y acopios.

Desagües y drenajes

Dada la configuración topográfica de la explotación y de los bancos de explotación todo el agua que caiga dentro de la superficie del hueco de explotación no tendrá salida a la red de drenaje superficial, sino que o bien se infiltrará o bien se evaporará. En cualquier caso, en principio se van a crear drenajes perimetrales a toda la explotación por encima de la cabeza de desmonte, que impedirá que las aguas de escorrentía lleguen al hueco de explotación, y que las desviará hacia la red de drenaje natural. Por otro lado, dentro del hueco de explotación de cada Fase se construirá una balsa de captación de aguas, donde se recogerán todas las aguas que entren al hueco de explotación y que podrán ser utilizadas para el riego de pistas. También se dispondrá de un canal de drenaje alrededor de los acopios que drenarán hacia la una balsa de decantación, y posteriormente hacia la red de drenaje natural.

El Barranco de Las Pedrizas se verá afectado por la explotación de la Fase III, desviándose inicialmente por la zona en restauración de la Fase II, para que una vez se vaya realizando la restauración de la Fase III se vuelva a instalar a su posición original. En el apartado anexos se muestran los estudios hidrológicos y de construcción de los canales de drenaje.

✓ Mantenimiento

Vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas, que pueden ser incorporados a las aguas superficiales.

✓ Creación de huecos

La actuación propuesta afecta a la red de drenaje principal del Barranco de Las Pedrizas que tendrá que ser desviado durante la Fase III de la explotación, para lo que se creará un canal de drenaje en la zona en restauración de la Fase II.

No se va a producir un aumento de la turbidez de las aguas superficiales, debido a que las aguas que caen dentro de la explotación no tienen salida al exterior, y quedarán dentro del propio hueco minero, dentro de las balsas de captación correspondientes a cada fase de explotación.

✓ Vertido de estériles

La zona de actuación propuesta afecta a la red de drenaje natural durante las Fase I y II, al situarse el acopio 3 en unas vaguadas, por lo que se va a crear un canal de recogida de aguas de escorrentía a lo largo de todo el perímetro que llevarán las mismas a una balsa de

decantación de aguas que verterá más tarde hacia la red de drenaje natural. En la Fase III de explotación el vertido de estériles se realizará dentro del hueco de explotación, no existiendo afección a partir de ese momento a la red de drenaje. La red de canales de drenajes y balsas de decantación se pueden ver en el plano 26 y 26.1

5. Aguas subterráneas: Del mismo modo que en el caso anterior, las aguas subterráneas de la zona se podrían llegar a ver afectadas ya que existen posibilidades de infiltración de contaminantes procedentes de la maquinaria, mientras que la disolución de algún elemento del mineral, sería inocua para las aguas, al no contener metales pesados.

✓ **Mantenimiento:**

Para que posibles vertidos de aceites, filtros, baterías, etc de los trabajos de mantenimiento de las máquinas no sean incorporados a las aguas subterráneas se habilitará un área para realizar el mantenimiento de maquinaria, dentro de la zona de explotación de cada año.

✓ **Creación de huecos:**

En general no se han observado acuíferos importantes en la zona a estos niveles, por lo que la creación del hueco de explotación no afectará a las aguas subterráneas. Además, al desarrollarse la explotación sobre materiales impermeables, arcillas, el agua no se infiltrará.

✓ **Vertido de estériles.**

Los estériles se verterán en el hueco de excavación, por lo que, según lo expuesto en el apartado anterior, esta acción no afectará al estado de las aguas subterráneas.

Medio biótico

6. Vegetación: La vegetación existente en la zona inevitablemente va a verse afectada, ya sea directa o indirectamente. Aparte, su eliminación lleva asociados muchos impactos, ya que supone entre otros, una posible erosión del suelo y contaminación de las aguas. La zona con vegetación afectada principalmente se corresponde con un pinar de repoblación de pino rodeno y con un matorral bajo, en ocasiones denso formada por ejemplares de aliaga, romero, enebros, coscojas.

✓ **Creación de huecos**

El área donde se localiza la concesión no está muy degradada. La apertura del hueco afectará principalmente a la zona de ladera con pinar de repoblación y matorral bajo.

✓ **Creación de acopios**

Se crearán inicialmente dos zonas de acopios de tierra vegetal para dar cabida tanto a la proveniente del hueco de explotación, como del desbroce de la zona de acopios de estériles. Posteriormente, cuando comiencen las labores de restauración, la tierra vegetal se irá depositando dentro de las zonas restauradas, para estar toda la tierra vegetal dentro del hueco de explotación a partir de la Fase II.

7. Fauna: Al realizar las labores de desbroce se producirá un impacto indirecto sobre la fauna, puesto que se está produciendo la alteración de su hábitat. La migración de especies será temporal puesto que mediante las medidas correctoras de restitución de la cobertura edáfica y plantaciones se recuperará el hábitat. Las especies con mayor capacidad de respuesta serán capaces de buscar en las proximidades de la extracción un nuevo hábitat. No es una zona incluida en la Red Natura 2000, aunque toda la Concesión y la zona de explotación se localizan sobre el ámbito de protección del cangrejo de río.

✓ **Creación de huecos**

En el momento que comience a excavar y retirarse la capa de suelo y la vegetación existente el impacto sobre la fauna será indirecto debido a la destrucción de su hábitat. La fauna no se verá afectada por muerte directa o por contaminación.

El impacto será negativo si bien se debe tener en cuenta:

- ✗ El biotopo afectado se corresponde con una zona muy pequeña dentro de la gran extensión que este biotopo tiene en el entorno más próximo, por lo que es factible el desplazamiento de la fauna a áreas próximas similares a las que se pudieran destruir.
- ✗ Mediante los trabajos de restauración se recuperará la superficie para establecer el hábitat existente antes del comienzo de los trabajos. Así, a medida que se avance con la explotación, contribuirán a minimizar el impacto ya que se recuperarán los hábitats progresivamente.

✓ **Vallado perimetral de la explotación.**

No existirá una valla perimetral de la explotación, aunque el camino de acceso presentará indicaciones de acceso a zona minera y se pondrán lateralmente tanto indicaciones como hitos que imposibiliten el acceso de vehículos ajenos a la explotación al interior de la misma.

No se quiere instalar una valla perimetral fija para no incrementar del efecto barrera de la explotación sobre la fauna, por lo que la fauna terrestre no tendrá que realizar grandes rodeos para poder cruzar por el área de la explotación. No existe además efecto acumulativo entre la explotación de Las Pedrizas y los caminos de acceso a través del antiguo hueco minero de Mina Elvira, que es por donde transitan los escasos vehículos que pasan por la zona, con un tráfico casi inexistente y de forma muy ocasional, siendo nulo por la noche. Los caminos de acceso no suponen ningún obstáculo para el tránsito de la fauna al carecer de tráfico de forma casi absoluta, siendo más utilizados por caminantes y bicicletas.

Medio perceptual

8. Paisaje: El paisaje es uno de los factores que más va a verse afectado por la obra. El diseño de la explotación hace que a medida que se avance se vaya restaurando, intentando minimizar así sus consecuencias.

La explotación no es visible desde ningún núcleo urbano, ni tampoco desde el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar (en el apartado de paisaje se muestran mapas de visibilidad desde Estercuel y el Monasterio durante cada fase de explotación y tras la restauración).

Al comenzar los trabajos de restauración durante la Fase I de explotación, la afección visual sobre el paisaje se irá minimizando progresivamente.

✓ Arranque y carga

La retirada de la cobertera vegetal supondrá un contraste importante durante la fase de explotación y de restauración hasta que se instale definitivamente la cobertera vegetal. Esta causa de impacto se corregirá con el éxito de la restauración.

La actividad extractiva no genera mucho polvo, al igual que el paso de camiones que es muy limitado, por lo que no empeorará la calidad del paisaje. Se proponen en cualquier caso medidas correctoras para evitar este impacto como es el riego periódico.

✓ Creación de huecos

La creación del hueco de explotación dará lugar a importantes contrastes cromáticos en el entorno, así como una modificación profunda en el relieve, aunque con la aplicación de las medidas correctoras podrá superarse este impacto.

La retirada de la cubierta vegetal es el mayor efecto sobre el paisaje, habrá un cambio cromático de la tierra, al incrementarse las zonas donde predomine el color blanquecino de los niveles de tierra como de roca natural sobre el color verde- pardo de la vegetación circundante.

La excavación de frentes y creación de huecos suponen una modificación temporal del relieve.

✓ **Creación de acopios**

El acopio temporal de tierra vegetal situado más al este, próximo a la carretera, por su coloración y dada sus escasas dimensiones tanto espaciales como temporales, no será muy perceptible de forma individualizada en cuanto se desarrolle vegetación sobre el mismo, ni contribuirá a una mayor afección del paisaje que la ya existente actualmente.

El acopio de estériles, al tener una duración prevista de entre tres y siete años aunque no de forma continua, será una afección limitada en el tiempo, y al no existir vías de comunicación principales, su visibilidad mientras esté activo, será también muy limitada, no siendo visible desde núcleos de población.

Medio socioeconómico

Las acciones que van a provocar alteraciones sobre el medio socioeconómico y cultural son:

✓ **Transporte**

El transporte del mineral extraído entre la explotación y el lugar de destino final del mismo provocará un aumento de la densidad del tráfico sobre las vías públicas, de unos 60 camiones diarios, lo que podría provocar alteraciones sobre la circulación por dichas vías al acumularse con los provenientes de otras explotaciones limítrofes. Los vehículos no transitarán por ningún núcleo urbano, por lo que no se producirá una afección sobre las personas por el incremento de ruidos.

✓ **Creación de huecos**

Cambio de valoración de las fincas.

Los terrenos sobre los que se va a llevar a cabo la actividad se dedican en la actualidad a la actividad agrícola y forestal. Durante el tiempo que se desarrolle la actividad la superficie ocupada por la explotación tendrá uso minero, aunque con la restauración final volverá a tener un uso agrícola o forestal.

El desarrollo de la actividad extractiva supone un impacto socioeconómico que se traduce en: mayor nivel de empleo generado por la explotación, que puede ser directo o indirecto, valor añadido generado por la actividad, efectos sobre otras actividades. La proximidad de una actividad minera puede representar un foco de atracción para instalación de nuevas empresas, o para facilitar servicios por parte de las empresas existentes.

9. Sector primario: La afección sobre el sector primario se centra en el cambio de uso de suelo de las parcelas afectadas. No obstante, este cambio es temporal, ya que con la restauración se vuelve al uso inicial del mismo.

10. Sector secundario: Podría existir de mano de obra en el municipio que pudiera ser requerida por la empresa explotadora de la mina de arcilla.

11. Sector terciario: El sector servicios no se verá afectado por la actuación de una forma importante. Mirando los impactos positivos, se puede decir que la generación de empleo puede incrementar levemente los beneficios de bares y restaurantes de los pueblos cercanos. Del mismo modo, si miramos los impactos negativos, no se prevé que los ciudadanos que quieran visitar la zona, de forma turística o para instalarse en el municipio, dejen de hacerlo por la presencia de la explotación.

12. Salud pública: La realización del proyecto puede llevar asociado generación de polvo adicional que puede afectar directamente a los operarios. Se realizarán pruebas periódicas de control de la contaminación. No se prevé afección sobre la población, ya que la distancia favorecerá que las partículas de polvo generadas no les lleguen a afectar. Del mismo modo, la generación de ruido puede crear malestar en la población y molestias, no obstante, la población se encuentra muy lejos de la zona de explotación.

13. Patrimonio Histórico, Artístico, Paleontológico y Cultural: Se va a solicitar una prospección arqueológica. Cuando se autorice y se pueda realizar la prospección se valorará la

posible afección sobre el patrimonio cultural. Si que se ha hecho una primera valoración sobre los yacimientos arqueológicos existentes y ya conocidos, (carta arqueológica de Aragón y publicaciones específicas) en la que se han podido identificar los yacimientos arqueológicos ya conocidos, sin que haya afección sobre los mismos.

7.2.1. EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS

Para poder proceder a dar respuesta a este punto, en primer lugar cabe definir claramente los conceptos de sinergia y acumulación.

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la ley 9/2018 de 5 de diciembre de evaluación ambiental por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: “Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos”, se especifica lo siguiente:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Se entiende por lo tanto como sinergia, a la acción coordinada de dos o más elementos cuyo efecto es superior a la suma de sus efectos individuales. Así, el impacto conjunto por dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por esta razón, es necesario considerar las interrelaciones entre las diferentes infraestructuras porque esto supone un nivel superior de agregación de impactos que facilita la comprensión de los efectos conjuntos sobre un sistema determinado.

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la futura explotación minera, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado, así como otros puntos de interés cultural, turístico, natural o paisajístico que puedan constituir puntos de observación desde los cuales sea posible observar la explotación minera en estudio.

Hay que señalar que es una zona próxima a áreas donde desde hace varias décadas se ha explotado principalmente carbón y arcillas en numerosas concesiones, existiendo actualmente varias explotaciones activas en los alrededores.

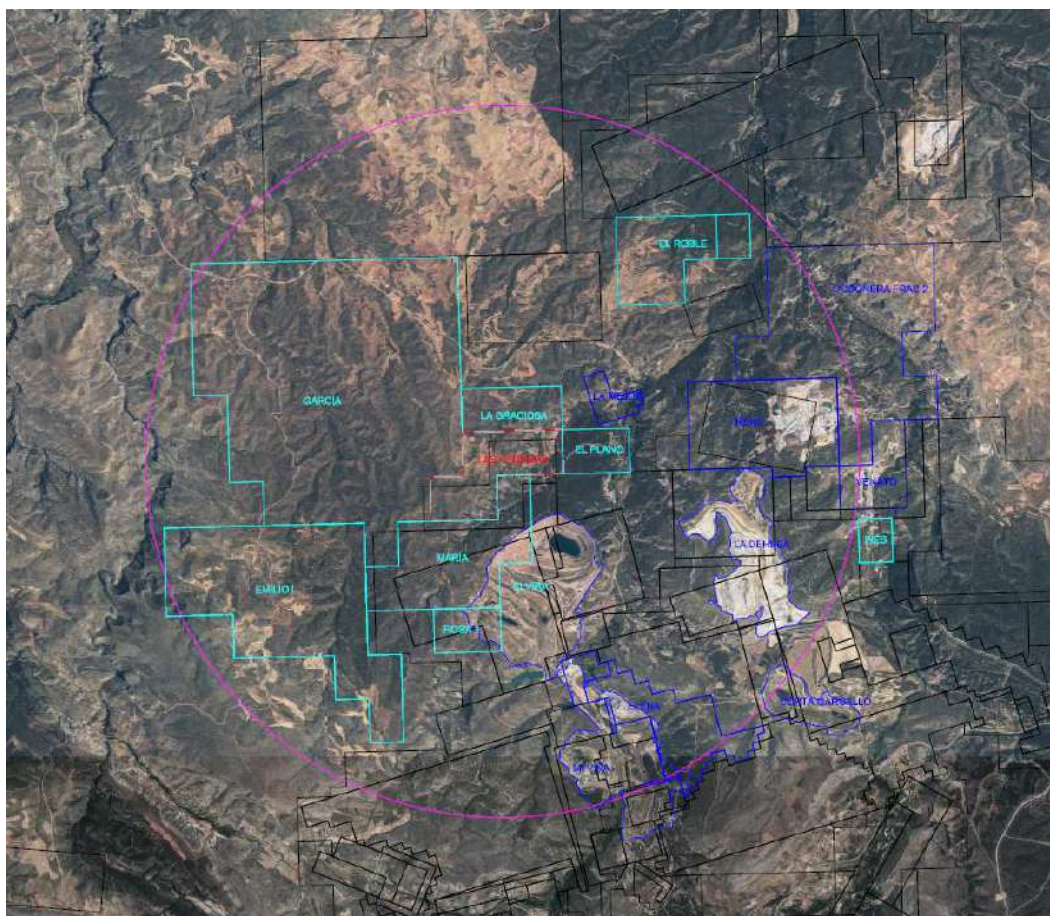


Figura 58. Derechos mineros existentes (concesiones activas o ya restauradas en color azul en y permisos de investigación en cian. En negro se muestran otras concesiones no activas) en radio 5 km (color magenta) del P.I Las Pedrizas (color rojo) que se pretende pasar a Concesión.

A continuación se analizan los efectos acumulativos que la explotación de la Mina Las Pedrizas tendría para los diferentes factores del medio, tanto abiótico, como biótico, perceptual y socioeconómico.

Medio Abiótico:

Las actividades extractivas en lo referente a los suelos producen una alteración del estado inicial de la zona a explotar. Actualmente casi todas las explotaciones están operando con el método de minería de transferencia, donde se establece un equilibrio entre la explotación y la restauración, simultaneando ambas labores, de forma que conforme avanza la explotación se restaura la superficie afectada. Debido a la metodología empleada en las explotaciones mineras del entorno el efecto acumulativo será mínimo, por un lado como consecuencia de la distancia con el resto de derechos mineros autorizados y por disponer de mecanismos efectivos que permiten la recuperación del suelo en un breve plazo de tiempo desde su retirada.

Con la puesta en marcha del proyecto, se va a afectar a la red de drenaje principal a través del Barranco de Las Pedrizas, si bien no constituye un curso de agua permanente, sino que es de carácter estacional en función de las precipitaciones. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es la generada en el propio hueco en épocas de lluvias, y la que se recoja en la cuenca drenante del Barranco de las Pedrizas, desde su cabecera, hasta el límite de la explotación proyectada.

En cuanto a las aguas subterráneas, la cota del fondo de la explotación que se prevé alcanzar no llegará al nivel freático.

La explotación de la mina Las Pedrizas conllevará un aumento del tráfico en las vías de comunicación por las que ya transitan los vehículos procedentes de las explotaciones que tanto las mercantiles SAMCA, Pamesa Cerámica y Minera Sabater tienen en la zona, lo que producirá un efecto acumulativo en las emisiones contaminantes sobre la atmósfera por emisión de gases. Al tratarse de una zona bastante abierta el efecto del viento dispersará rápidamente los gases, por lo que la afección sobre los municipios próximos, especialmente Estercuel y Gargallo, por cuya variante transitan todos estos vehículos, será mínima o poco apreciable.

Medio Biótico

Los proyectos de minería y sus infraestructuras asociadas, generan impactos sobre la fauna que, dependiendo del grupo de especies consideradas, pueden ser positivos o negativos.

De entrada, son mucho más significativos probablemente los impactos negativos que los positivos, pero también debemos señalar que algunos impactos que se producen son de carácter beneficioso:

1) Impactos negativos: se producen impactos negativos a la fauna (especialmente especies terrestres -anfibios, reptiles y mamíferos-, así como a la mayor parte de las especies de avifauna) por ocupación del suelo como consecuencia de la implantación del proyecto. Evidentemente, este impacto es mayor cuanto mayor es la superficie de suelo ocupada. Estos impactos son básicamente la pérdida y/o fragmentación del hábitat, como consecuencia de la ocupación de superficies de suelo. Afecta a las especies que utilicen en mayor o en menor grado las superficies afectadas: pueden ser anfibios terrestres, reptiles, mamíferos terrestres y numerosas especies de aves, tanto las nidificantes en la zona como las que utilizan el área de los proyectos como zonas de alimentación, campeo o dispersión. Por lo tanto, a especies de aves que utilizan la zona directamente como área de reproducción, hay que sumar otras que, no nidificando directamente en ella, pueden utilizar estas zonas frecuentemente u ocasionalmente como zonas de alimentación y dispersión. En principio, y al hacerse la explotación por fases, las superficies de afección no son demasiado grandes si se compara la superficie de hábitat afectado con la superficie disponible en el ámbito de estudio del tipo de hábitat afectado. Esto implica que el impacto generado, aunque de carácter negativo, pero temporal (ya que supone una ocupación reversible tras la restauración), se vea en cierta medida compensado o mitigado por la gran superficie de hábitat disponible del tipo de hábitat afectado.

Durante la fase de explotación, hay que mencionar los impactos derivados de las molestias a la fauna que son los que habitualmente ocurre en todos los proyectos, ruidos, riesgos de atropello o colisión con maquinaria, destrucción de hábitats por los movimientos de tierra y deforestaciones.

El aumento del tráfico en la zona por la suma del ya existente con el nuevo procedente de la Mina Las Pedrizas lleva consigo un efecto acumulativo que hace aumentar el riesgo de atropello para la fauna existente en la zona. Este efecto acumulativo en cualquier caso se verá mitigado debido al horario de tránsito de los vehículos que circulan casi exclusivamente en horario diurno, cuando la actividad de la fauna del entorno es menor y la existente es más visible, pudiendo los vehículos realizar las maniobras necesarias para evitar atropellos sin poner a su vez en peligro a los propios conductores.

También es importante destacar que la creación de las balsas de captación de agua en el interior de los huecos mineros o en las balsas de decantación pueden suponer un riesgo para algunas especies que se aproximan a ellos. Por una parte, se pueden producir casos de mortalidad por ahogamiento, especialmente de vertebrados terrestres que caen en los depósitos y no pueden salir de ellos si las rampas u orillas son demasiado pronunciadas. Esto suele ocurrir frecuentemente con mamíferos que consiguen acceder a los depósitos si éstos no se encuentran convenientemente perimetrados con un cerramiento adecuado (corzos, jabalíes, zorros, tejones, perros, etc.). También podrían producirse casos de ahogamiento en aves (especialmente rapaces) si los revestimientos de las balsas son de materiales plásticos o resbaladizos y/o si las pendientes son muy pronunciadas. Para evitar estos siniestros, se recomienda como medida correctora la instalación de salida de fauna en las balsas de captación y decantación similares a las que habitualmente se instalan en estanques, fuentes y depósitos contra-incendios.

2) Impactos positivos: la implantación de balsas de captación y decantación en un proyecto genera láminas de agua de naturaleza artificial muy similar a la de las balsas de riego u otros estanques de aprovechamiento hídrico, que pueden ser aprovechadas por algunas especies de fauna, de forma frecuente u ocasional, según las especies. El grupo que probablemente y el de fauna terrestre, como anfibios y mamíferos. El beneficio obtenido por la fauna puede ser el abastecimiento de agua y la creación de un nuevo hábitat para la alimentación (quirópteros, hirundínidos y vencejos, al constituir las masas de agua zonas de atracción y cría de insectos) o para el descanso (aves acuáticas migratorias).

En relación al abastecimiento, numerosas especies de aves pueden aproximarse a las balsas para obtener agua y para bañarse o refrescarse (palomas torcaces, una gran variedad de passeriformes, rapaces, etc.). Este impacto positivo puede ser especialmente relevante en los meses estivales, cuando las temperaturas son más elevadas, hay menos recursos hídricos en el entorno y hay una mayor necesidad por parte de las aves de abastecerse de agua. No obstante,

cabe destacar que las aves esteparias y otras rehúyen abastecerse en depósitos artificiales, por lo que no generan ningún impacto positivo sobre este grupo de especies.

La creación de nuevos hábitats de alimentación es relevante para las especies que se alimentan de insectos en vuelo o aeroplancton (quirópteros, diversas especies de golondrinas y vencejos), ya que la presencia de agua atrae a numerosos insectos que constituyen el alimento de estos depredadores alados. También puede ser relevante en algunos periodos del año para algunas aves acuáticas que, en sus desplazamientos migratorios, podrían llegar a sedimentar en estos medios (es bastante habitual que larolimícolas, ardeidas y anátidas recalen en estos medios antrópicos durante cortos espacios de tiempo para hacer una parada de descanso e incluso para alimentarse, si encuentran condiciones adecuadas para ello). En este sentido, la utilización que hacen estas especies de estas infraestructuras es muy similar a la que realizan en balsas de riego, estanques, azudes, etc., la cual está ampliamente documentada.

De todos modos, todos estos impactos positivos o beneficios para la fauna son de carácter teórico, es decir, son impactos que cabría esperar, teniendo en cuenta los hábitos de los distintos grupos de fauna. Los impactos positivos reales habría que determinarlos durante la fase de funcionamiento, ya que de antemano nadie puede saber a ciencia cierta el grado de utilización de estas infraestructuras por parte de la fauna, y dicho grado de uso por parte de la fauna dependerá en muchos casos de la localización de cada proyecto, de las superficies de las balsas (a más grandes cabría esperar un mayor uso) y de la composición de las comunidades faunísticas en el área del proyecto (número de especies que potencialmente pueden utilizarlas). Posiblemente haya zonas donde el uso podría ser más o menos intenso, y otras donde los beneficios que reporten a la fauna sean mucho menores.

Por otro lado, las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

El entorno donde se ubica el proyecto está formado principalmente por áreas de pinar de repoblación en el lado más al este del permiso, en torno al Barranco de las Pedrizas, y por campos de cultivo en el resto del permiso, ocupando zonas más o menos llanas y laderas abancaladas para el cultivo, muchas de las cuales han sido abandonadas y aparecen cubiertas de matorral

El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada. Durante las labores de desbroce se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a otras zonas de interés ecológico.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos, y para ello deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Medio Perceptual

A continuación se analizan los efectos sobre el paisaje, considerado el más significativo que puede conllevar una concentración de proyectos en una zona.

Los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por los movimientos de tierra, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

El mayor o menor grado de la afección sobre el paisaje vendrá motivado por el grado de visibilidad de la misma.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Resulta necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

Dentro del espacio de 5 km en el que nos movemos para ver el impacto acumulativo del proyecto, nos encontramos con dos puntos de observación básicos, el municipio de Estercuel, y el Monasterio del Olivar. Por la situación topográfica de la explotación no es posible la observación del hueco de explotación de ninguna de las tres fases desde estos dos puntos de observación principales, teniendo en consideración que en los mapas de visibilidad realizados no se tiene en cuenta la existencia de arbolado, que actúa como una pantalla visual total. La visibilidad desde estos puntos en las tres fases de explotación es prácticamente nula.

Por último, indicar que el grado de antropización de la zona queda de manifiesto por la existencia de varias explotaciones mineras ya restauradas o en proceso de restauración. La puesta en marcha de la Mina Las Pedrizas no producirá un efecto acumulativo con las otras explotaciones activas sobre el paisaje debido a la localización de esta mina en un área de visibilidad muy limitada por cómo se ha planteado la explotación de la misma, y sólo visible parcialmente desde las cotas más elevadas de relieves próximos por los que no hay caminos públicos. Prácticamente no existe visibilidad alguna desde la carretera que comunica Estercuel con Obón.

Medio socioeconómico

La nueva explotación, que se pretende llevar a cabo en la Concesión Las Pedrizas, también tendrá un efecto acumulativo y positivo sobre el medio socioeconómico al propiciar el asentamiento y/o mantenimiento de la población en el territorio y generar un beneficio en la

economía general de la zona, así como el incremento de rentas y recursos para las administraciones locales donde se localizan las explotaciones.

7.2.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES MINERAS DEL ENTORNO

Se van a priorizar las explotaciones activas existentes en un radio de 5 km al proyecto de la Mina Las Pedrizas, así como concesiones ya otorgadas que han estado paralizadas hasta la fecha y que están en proceso de reactivación. Igualmente se incluyen las explotaciones ya restauradas y los Permisos de Investigación vigentes.

Mina Mi Viña y Mina Elena.

Mi Viña es una explotación de Compañía General Minera de Teruel. Se trata de una explotación de carbón ya restaurada desde verano de 2021. Junto a ella, y en alguna parte, solapada a ella, se está desarrollando la explotación de Mina Elena.

Mina Elena está siendo explotada por Pamesa Cerámica S.L desde febrero de 2022. A lo largo de su vigencia, afectará a algunas áreas ya restauradas dentro de la mina Mi Viña.

A pesar de situarse a unos 2,5 km de distancia, la topografía y el relieve existente hace que no haya intervisibilidad entre ambas explotaciones y Las Pedrizas.

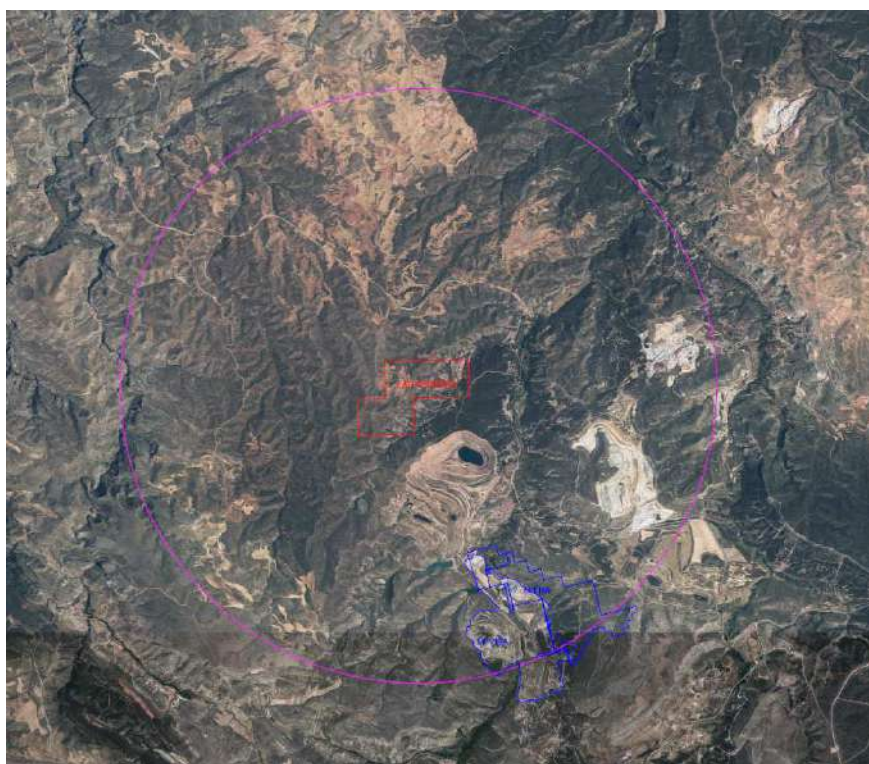


Figura 59. Zona restaurada de la explotación Mi Viña y Mina Elena ambas en (color azul) en relación a la Concesión Las Pedrizas (color rojo).

Mina Laura, Concesión Codoñera II Frac 2.

Concesión antigua para carbón perteneciente a SAMCA reclasificada para arcillas recientemente y denominada Mina Laura.

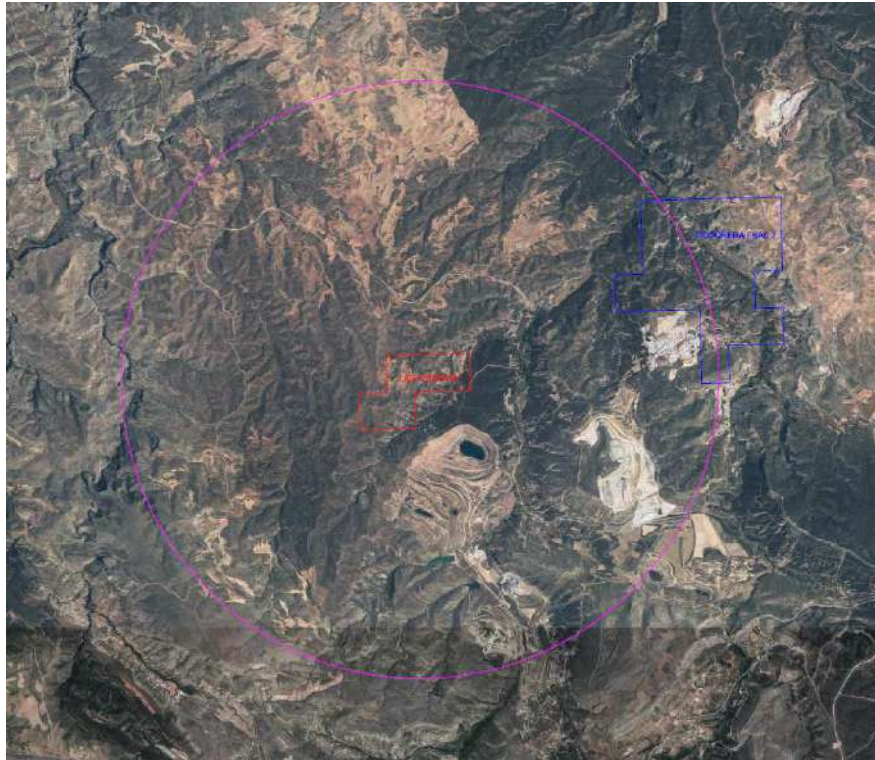


Figura 60. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Laura (color azul).

Mina La Dehesa

Constituye una agrupación de varias concesiones mineras muy antiguas de carbón, reclasificadas para la extracción de arcillas.

Al margen de la explotación “Mina Elvira” ya restaurada, la denominada Mina La Dehesa explotada por SAMCA es la explotación más cercana por el sureste, pues se localiza a 1,7 km, pudiendo ser intervisible con la zona superior de Las Pedrizas. Junto a la extracción de arcillas, consta de instalaciones para el tratamiento de arcillas y tiene una alta frecuencia de camiones en tránsito por la carretera de Gargallo a Estercuel.

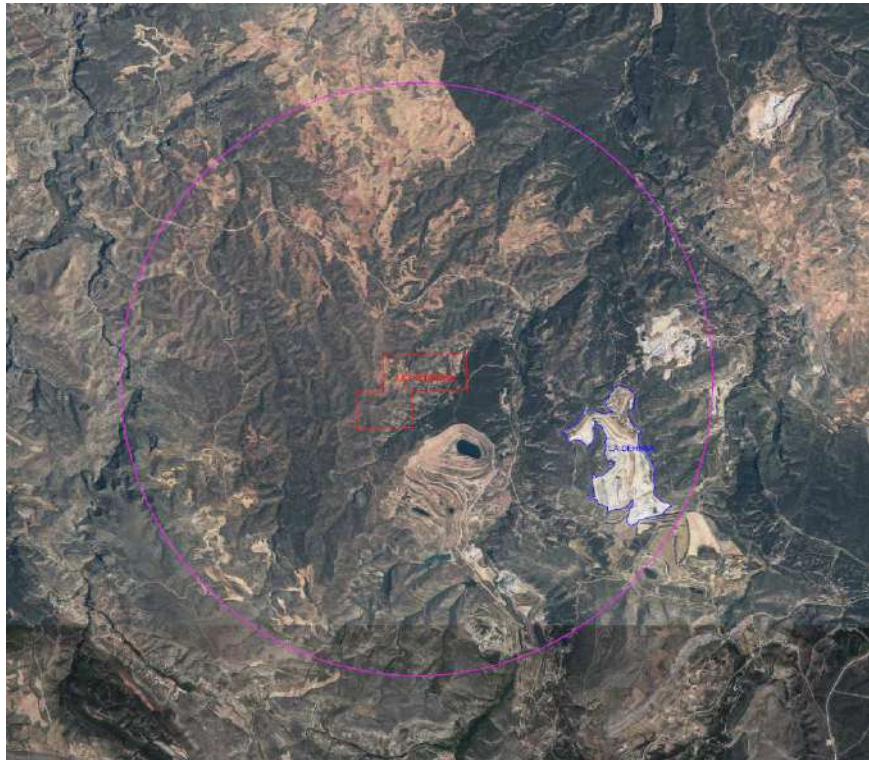


Figura 61. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina La Dehesa (color azul).

Mina Irene.

La Mina “Irene” nº 5385 es explotada por Minera Sabater y las zonas afectadas de la Mina Irene se localizan a casi 3 km de distancia de la Concesión Las Pedrizas. No hay ningún tipo de intervisibilidad entre ambas explotaciones. En esta mina al margen de labores extractivas se hacen labores de tratamiento de arcilla, aunque actualmente no hay actividad.



Figura 62. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Irene (color azul).

Mina Elvira.

Explotación minera de Endesa que cerró en 2012.

La superficie está totalmente restaurada, aunque hay un proyecto que pretende utilizar el hueco de explotación para la instalación de una central hidroeléctrica de bombeo.



Figura 63. *Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Elvira (color azul).*

Mina Corta Gargallo.

Explotación minera de Endesa que cerró en 2006.

La explotación está totalmente restaurada.



Figura 64. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Mina Corta Gargallo (color azul).

Concesión La Mejor nº 4629. La Concesión La Mejor nº 4629 pertenecía a D. Emilio Galindo Ortín, que en el año 1975 se la vende a D. Luís Martínez Pigrau, quien hace una cesión de la concesión a la sociedad Minas de Estercuel S.A. Posteriormente la explotación pasó a manos de Endesa, y finalmente a Compañía General Minera de Teruel S.A, que es la actual titular del derecho minero para recursos de la Sección D) carbón con una extensión de 32 has, en el término municipal de Estercuel.

En esta concesión no se ha desarrollado ningún tipo de labor de explotación, por lo que a pesar de su proximidad, no hay ningún tipo de efecto acumulativo ni sinergias.

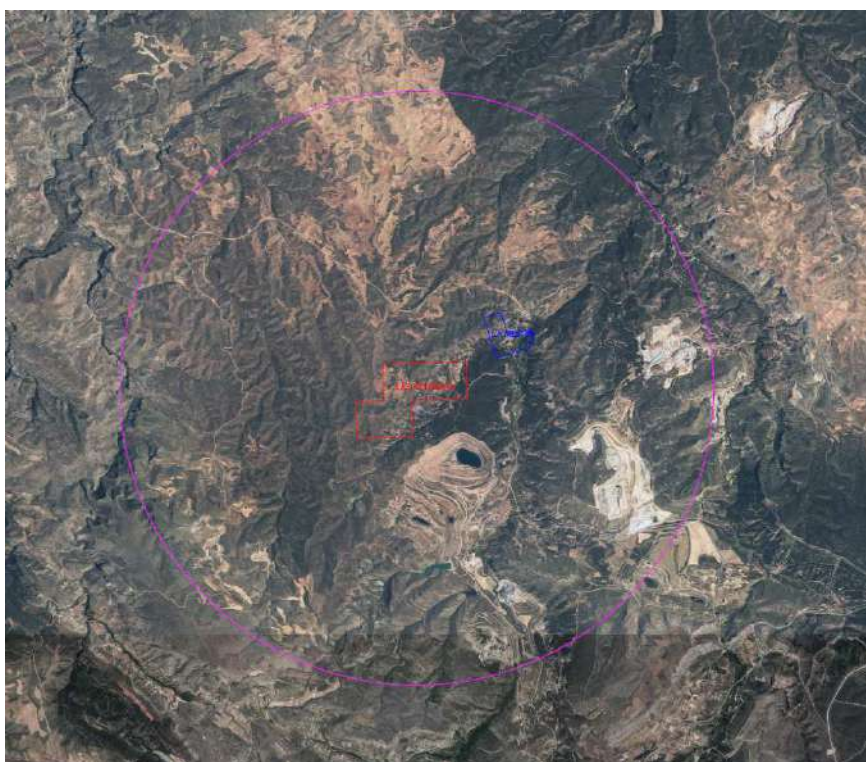


Figura 65. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Concesión La Mejor (color azul).

Concesión Venato. La concesión minera VENATO Nº 5.407 en el término municipal de Crivillén (Teruel) se otorgó el 20 de octubre del 1.989 por un período de vigencia de 30 años. El titular de la concesión es Minera Sabater S.L. La Concesión está paralizada, aunque se han presentado en fecha reciente documentación para su puesta en funcionamiento.



Figura 66. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y la Concesión Venato (color azul).

Permisos de Investigación.

Dentro del área de 5km desde la Concesión Las Pedrizas, se localizan varios Permisos de Investigación en trámite de otorgamiento o ya otorgados.

P.I. María nº 6568. Solicitado por Hispano Minera de Rocas S.L para arcillas y arenas, consta de 8 cuadrículas mineras. Se está tramitando el pase a Concesión de explotación. Localizado en el término municipal de Estercuel.

P.I. El Plano nº 6530. Solicitado por Hispano Minera de Rocas S.L para arcillas y arenas consta de 2 cuadrículas mineras. Se está tramitando el pase a Concesión de explotación. Localizado en el término municipal de Estercuel.

P.I: La Graciosa nº 6620. Solicitado por Hispano Minera de Rocas S.L para arcillas y arenas consta de 3 cuadrículas mineras. Administrativamente se encuentra en trámite de otorgamiento. Localizado en el término municipal de Estercuel.

P.I: García nº 6589, Solicitado por Euroarce Minera en julio de 2021 para recursos de la Sección C) arcillas y arenas sobre un total de 44 cuadrículas mineras, está en trámite de otorgamiento.

P.I. Rosa 1 nº 6579, solicitado por la empresa Asistencia Técnica y Minera en junio de 2021, para recursos de la Sección C) arcillas y arenas, consta de 2 cuadrículas mineras y se localiza en el término municipal de Estercuel. Está en trámite de autorización.

P.I. El Roble nº 6499, solicitado por SAMCA el 26/05/2014, y admitido definitivamente el 05/09/2014, para recursos de la Sección D) Carbón, consta de 6 cuadrículas mineras y tenía un periodo de vigencia de 4 meses, por lo que desconocemos su estado administrativo a día de hoy.

P.I. Emilio I nº 6555. Solicitado por INTRASA para arcillas y arenas consta de 19 cuadrículas mineras. Administrativamente se encuentra en trámite de otorgamiento. Localizado entre los términos municipales de Estercuel y Torre de las Arcas.

P.I. Inés nº 6152. Solicitado por SAMCA para carbón consta de 1 cuadrícula minera y fue otorgado en 214. Se localiza en el término municipal de Crivillén.



Figura 67. Relación entre la Concesión Las Pedrizas (color rojo) y distintos P.I (color cian).

7.2.1.2. IDENTIFICACIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN EL ENTORNO

Dentro de la masiva proliferación de parques eólicos en la provincia de Teruel, en el entorno del Proyecto de la Mina Las Pedrizas nos encontramos con varios parques eólicos admitidos a trámite o en fase de admisión, siendo los más cercanos Guadalopillo I a más de 2,8 km de distancia y Tosquillas a más de 3 Km de la Concesión Las Pedrizas.

Algunos de estos parques están siendo objeto de recolocación por parte de sus promotores ante la oposición de los vecinos de los municipios donde pretenden llevarse a cabo e incluso de anulación por la negativa de los ayuntamientos, como parece ser el caso de los ayuntamientos de La Zoma y Cañizar del Olivar.

| Parque Eólico | Empresa | Potencia | nº aerogeneradores | Comarca | Municipios |
|-----------------|------------|----------|--------------------|--|-----------------------------------|
| EL HOCINO | Acciona | 48 MW | 10 | Maestrazgo, Andorra Sierra de Arcos | Ejolve y Molinos |
| CABALLOS | Acciona | 48 MW | 11 | Maestrazgo | Molinos y Castellote |
| CABALLOS II | Acciona | 48 MW | 10 | Maestrazgo y Bajo Aragón | Molinos, Castellote, Berge y Seno |
| IBEROS | Endesa | 49,4 MW | 12 | AndorraSierra de Arcos y Maestrazgo | Ejolve y Molinos |
| GUADALOPILLO I | Forestalia | 49,4 MW | | Andorra Sierra de Arcos | Ejolve, Gargallo y Molinos |
| GUADALOPILLO II | Forestalia | 49,4 MW | | AndorraSierra de Arcos y Cuencas Mineras | Aliaga, La Zoma y Ejolve |
| MAJALINOS I | Forestalia | 49,4 MW | | | Palomar y La Zoma |
| EL BAILADOR | Forestalia | 49,4 MW | | Andorra Sierra de Arcos | Ejolve |
| TOSQUILLAS | Forestalia | 49,4 MW | 12 | Andorra Sierra de Arcos | Ejolve y Gargallo |

Tabla 27. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión Las Pedrizas.

Todos estos parques eólicos proyectados pueden verse en la imagen siguiente.

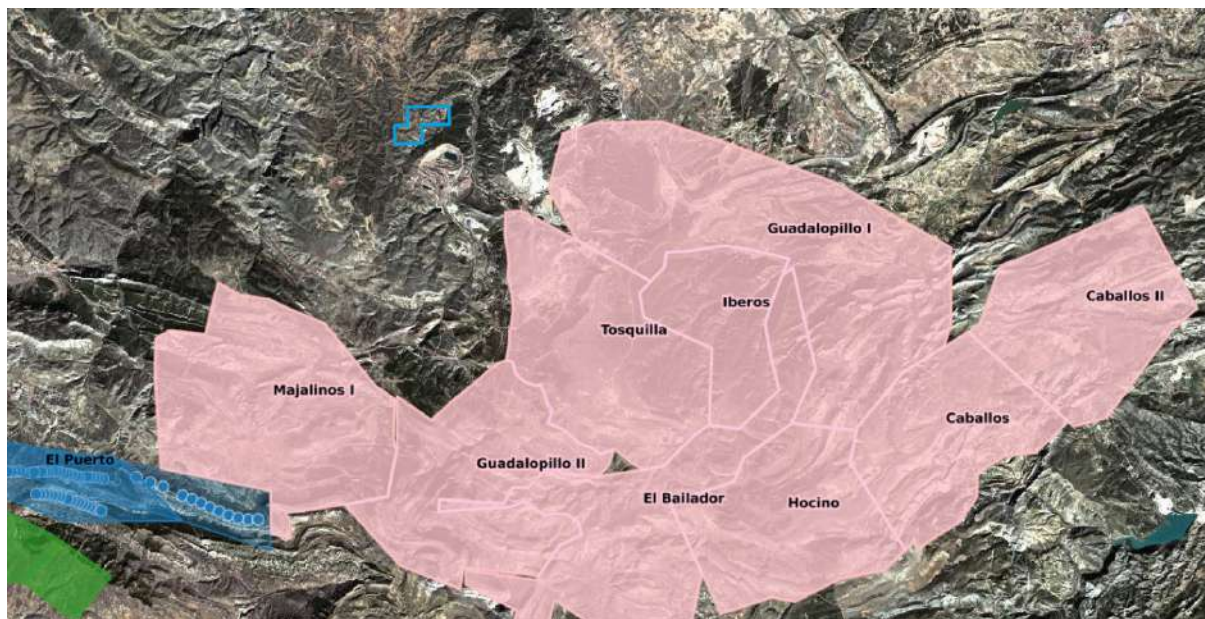


Figura 68. Parques Eólicos proyectados en el entorno de la Concesión Las Pedrizas.

7.2.1.3. CENTRAL HIDROELÉCTRICA REVERSIBLE

RENOVABLES DEL GAVILÁN 4, S.L.U. con CIF B99569931 y domicilio social en C/ Argualas Nº 40, 1ª planta, Dcha., C.P.: 50012, promueve la realización de un proyecto de CENTRAL HIDROELÉCTRICA REVERSIBLE GAVILÁN 4 – 0,6 GWh, 50 MWe –, en el término municipal de Estercuel (Teruel).

La CENTRAL HIDROELÉCTRICA REVERSIBLE GAVILÁN 4 – 0,6 GWh, 50 MWe –, es una instalación de almacenamiento de energía eléctrica basada en la operación de una central de bombeo reversible.

La CHR Gavilán 4 implicará la construcción de una de las “balsas” necesarias para efectuar el almacenamiento de agua, la balsa superior en este caso (en realidad, se trata de una presa y no tanto de una balsa), y la utilización como balsa inferior del lago artificial existente creado en la restauración de la antigua mina “Elvira”.

Además de las balsas, la CHR Gavilán 4 supondrá la construcción de una infraestructura hidráulica para captar el agua necesaria para reponer las pérdidas por evaporación en las balsas, de un pozo para ubicar la central, de dos chimeneas de equilibrio, de una conducción entre las balsas y la central, de la instalación de equipos electromecánicos,

de infraestructuras eléctricas, de una subestación de intemperie, de una línea eléctrica para conectar con la Línea Aérea de Alta Tensión Aliaga-La Oportuna de 132 kV, así como de las instalaciones y obras auxiliares necesarias para la fase de construcción y explotación. Todo ello estará ubicado en el término municipal de Estercuel.

Todo esto se realiza al sur de la Concesión Las Pedrizas, en el antiguo hueco minero de Mina Elvira, por lo que en principio no habría afección entre ambos proyectos.

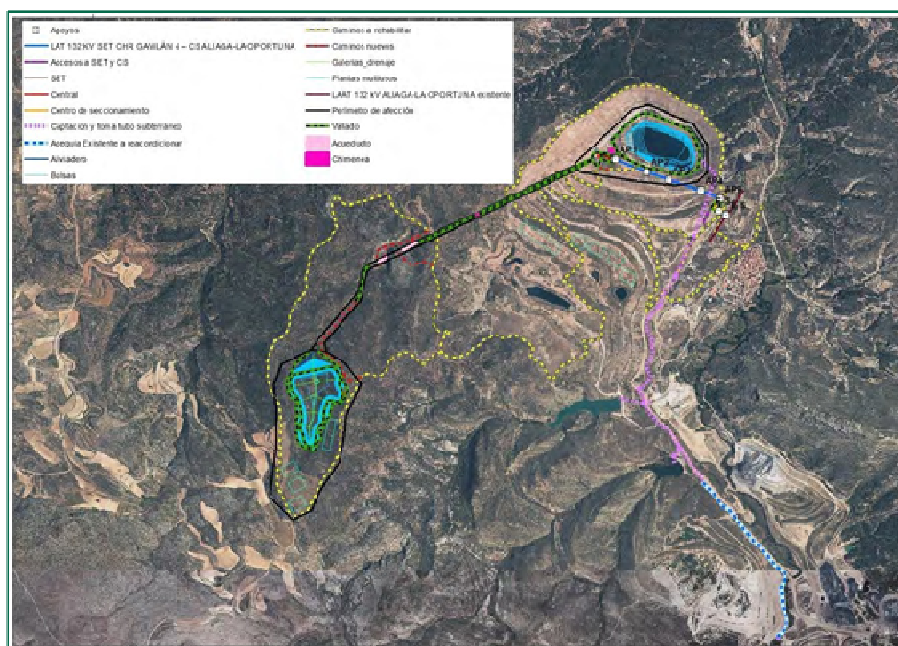


Figura 69. Emplazamiento de la Central hidroeléctrica reversible Gavilán 4.

7.2.1.4. IDENTIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EN EL ENTORNO

Dentro del perímetro de 5 km desde el centro de la Concesión Las Pedrizas sólo nos encontramos con la carretera provincial TE-V-1332, que comunica la nacional 211 a la altura de Gargallo con Estercuel. Es a través de esta vía, la Nacional 211, por la que se realiza gran parte de la circulación de los camiones que cargan arcilla en las diferentes concesiones del entorno para trasladarlas hacia los centros transformadores en la provincia de Castellón.

Estas dos vías verán incrementado su tráfico con los vehículos que transporten la materia prima desde la Mina Las Pedrizas hasta su lugar de transformación.

Nos encontramos también con varias líneas eléctricas que abastecen a los municipios cercanos.

Igualmente, podemos observar la presencia del municipio de Estercuel, y un poco más alejado el de Gargallo, a la vez que hacia el noreste de la concesión, y a apenas 1,7 km de distancia nos encontramos con el Monasterio de Nuestra Señora del Olivar.

En principio tanto los núcleos de Estercuel y Gargallo como el Monasterio del Olivar quedan suficientemente alejados de la zona de explotación como para verse afectados por las labores a realizar. Las labores que está realizando SAMCA en la explotación La Dehesa, que incluye voladuras, se localizan también una distancia de 3 km, e incluyen voladuras, sin que supongan un inconveniente en el desarrollo de las labores del Monasterio.



Figura 70. Carreteras principales (en azul), líneas eléctricas (en amarillo) y núcleos urbanos de Estercuel y Gargallo y Monasterio del Olivar (en cian) en el entorno de la Concesión Las Pedrizas. En naranja los posibles accesos a la explotación

DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

En la matriz de identificación de impactos quedan reflejados mediante el símbolo “X” los efectos que producen cada una de las acciones del proyecto tanto en la fase de explotación como en la de restauración, sobre cada uno de los factores.

Cabe señalar que esta matriz nos permite representar dónde se va a producir una alteración, determinando el carácter negativo (X rojo) o positivo (X azul) del impacto, pero sin determinar su importancia. Las X que carecen de coloración, indican que se va a producir un impacto pero que a estas alturas del estudio, se desconoce si el impacto final será positivo o negativo.

Una vez realizada la matriz de identificación, ésta ya nos permite determinar cuáles de las acciones del proyecto van a producir mayor número de impactos, a la vez que también nos permitirá establecer cuáles van a ser los factores del medio que se van a ver más afectados por las acciones impactantes.

En primer lugar, la observación de la matriz nos permite ver que el mayor número de impactos van a tener lugar durante la primera fase denominada fase de explotación, donde se contabilizan un total de 36 impactos, de los cuales 9 son positivos y otros 2 presentan incertidumbre, existiendo por lo tanto 25 impactos negativos. La acción más impactante negativamente en cuanto a número de impactos se corresponde con la “*alteración de la cubierta vegetal*”, seguido de la “*extracción del recurso*”, del “*tráfico de camiones*”, y “*acopio de materiales*”. Cabe señalar que la mayoría de estos impactos se producen sobre factores del medio natural, siendo los más afectados, el paisaje, las aguas superficiales, la fauna, los suelos, la calidad sonora, la calidad del aire y la vegetación

En la fase de la restauración, el mayor impacto negativo que se va a producir, se corresponde con el “*funcionamiento de la maquinaria*”. En esta fase, el mayor impacto positivo producido se corresponde con la “*siembra y plantación*”.

Tal y como puede observarse en la matriz, se ha introducido un segundo símbolo (?), para aquellos casos en los que el impacto es previsible pero difícil de cualificar sin estudios específicos, o que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS:

| | | | FASE | EXPLOTACIÓN | | | | | | | RESTAURACIÓN | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------|
| | | | ACCIONES IMPACTANTES | Alteración de la cub. vegetal | Extracción del recurso | Acopio de materiales | Canales de drenaje | Vallado y señalización | Tráfico de camiones | Contratación mano de obra | Remodelación de taludes | Extendido de tierra vegetal | Canalización de las aguas | Funcionamiento de la maquinaria | Siembra y Plantación |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO NATURAL | Abiótico | Suelos | | X | X | | X | | X | | X | X | X | X | X |
| | | Calidad del aire | | X | X | | | | X | | | | | X | |
| | | Calidad sonora | | | X | | | | X | X | | | | X | |
| | | Aguas superficiales | | X | X | X | X | | | | X | X | X | ? | X |
| | | Aguas subterráneas | | | ? | ? | X | | | | ? | | | ? | X |
| | Biótico | Vegetación | | X | | X | | X | X | | | | | | X |
| | | Fauna | | X | | X | | X | X | | X | | X | X | X |
| | Perceptual | Paisaje | | X | X | X | X | X | | | X | X | X | | X |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | Socioeconómico | Sector primario | | X | | | | | | | | | | | |
| | | Sector secundario | | | X | | | | | X | | | | | |
| | | Sector terciario | | | X | | | | | | | | | | X |
| | | Salud pública | | | | | | X | X | | | | | X | |
| | | Patr. Hist. Art. Pal. Cult | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 28. Matriz de identificación de impactos

7.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS:

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual es posible medir cualitativamente el impacto ambiental en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto. Esta caracterización responde a una serie de atributos de tipo cualitativo como son la extensión, el momento o plazo de manifestación, la persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad y tipo de efecto.

En la matriz de importancia se cruzan las informaciones que se han obtenido en la matriz causa-efecto o matriz de identificación de impactos, situando en las filas los factores ambientales y en las columnas las acciones impactantes, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, siendo los mismos que los incluidos en la matriz de identificación de impactos. En cada casilla de cruce se hará constar la importancia del impacto, la cual será la suma de los valores obtenidos para la intensidad y los 9 atributos que caracterizan el impacto. También se incluirá el signo del impacto, positivo o negativo.

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

A continuación se describe el significado de cada uno de los atributos del impacto así como su valoración:

Signo (+/-): Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe también la posibilidad de que el signo de un impacto sea de carácter previsible pero difícil de determinar sin estudios específicos.

Intensidad (I): Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre un determinado factor y su valor estará comprendido entre 1 y 12, siendo el valor 12 el que exprese una destrucción total del factor en el área en la que se produce tal efecto y el valor 1 el de afección mínima.

Extensión (EX): Se refiere al área teórica de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción tiene un efecto muy localizado se considerará de carácter puntual y valor (1). Si la influencia es generalizada el impacto será total (8) y los valores intermedios corresponderán a impactos parciales (2) y extensos (4). En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuiría un valor de 4 unidades

por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO): El momento del impacto hace referencia al tiempo que transcurre entre el desarrollo de la acción impactante y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Así, cuando el momento sea inmediato o a corto plazo se le asignará el valor (4), si es un periodo que transcurre entre 1 y 5 años, es decir medio plazo el valor será de (2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, tendrá un valor (1). Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se sumaría 4 unidades por encima de las anteriormente especificadas.

Persistencia (PE): Este término hace referencia al tiempo de permanencia de un efecto desde el momento de su aparición hasta que el factor afectado retorna a sus condiciones iniciales bien por medios naturales o mediante la adopción de medidas correctoras. Asignaremos un valor (1) cuando la acción produzca un efecto fugaz. Si permanece entre 1 y 10 años, temporal, se le asignará un valor (2) y si el efecto es permanente le corresponderá un valor (4). Señalar que la permanencia del efecto es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que la acción deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna el valor (1), a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible el valor será (4).

Recuperabilidad (MC): Este atributo hace referencia a la posibilidad de reconstrucción total o parcial de un determinado factor una vez que haya cesado la acción, mediante la introducción de medidas correctoras. Si el efecto es totalmente recuperable de manera inmediata se le asignará (1) y si es recuperable a medio plazo (2). Si es recuperable parcialmente, es decir mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando no exista sinergia entre acciones sobre un mismo factor, el atributo toma valor (1), si presenta sinergismo moderado, (2) y si es altamente sinérgico, (4).

Acumulación (AC): Hablamos de efecto acumulativo (4) cuando el incremento progresivo de la manifestación del efecto persiste de forma continuada debido a la acción que lo genera. Cuando no produce efectos acumulativos, el valor será (1).

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir la forma de manifestarse un determinado efecto sobre un factor debido a una acción. Cuando el impacto sea directo tomará valor (4) y cuando sea indirecto (1).

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto bien sea continuo (4), periódico (2) o irregular o discontinuo (1).

IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)

La importancia del impacto es un valor numérico (positivo o negativo) que se encuentra entre los valores 13 y 100, valor deducido según la siguiente ecuación:

$$\text{IMPORTANCIA} = [3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Según la importancia de los impactos éstos podrán ser:

- Impactos irrelevantes o compatibles $\Rightarrow I < 25$ (Verde)
- Impactos moderados $\Rightarrow 25 < I < 50$ (Azul)
- Impactos severos $\Rightarrow 50 < I < 75$ (Rojo)
- Impactos críticos $\Rightarrow I > 75$ (Amarillo)

Entre paréntesis se indica el color representado en la matriz de valoración/importancia de impactos.

En la siguiente tabla se representan, a modo de resumen, los valores de los atributos.

| | | | |
|---------------------|----|---------------------|----|
| SIGNO | | INTENSIDAD (I) | |
| impacto beneficioso | + | Baja | 1 |
| | | Media | 2 |
| impacto perjudicial | - | Alta | 4 |
| | | muy alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| EXTENSIÓN (EX) | | MOMENTO (MO) | |
| Puntual | 1 | largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | +4 |
| Crítica | +4 | | |
| PERSISTENCIA (PE) | | REVERSIBILIDAD (RV) | |
| Fugaz | 1 | corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| SINERGIA (SI) | | ACUMULACIÓN (AC) | |
| sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| muy sinérgico | 4 | | |

| | | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|---|
| EFECTO (EF) | | PERIODICIDAD (PR) | |
| Indirecto | 1 | irregular o discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| RECUPERABILIDAD (MC) | | IMPORTANCIA (I) | |
| recuperable inmediatamente | 1 | $I=3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$ | |
| recuperable a medio plazo | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

Tabla 29. Caracterización de la importancia del impacto

VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS FACTORES AMBIENTALES. UIP.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas unos de otros dependiendo de la mayor o menor contribución que tengan dentro del entorno.

La valoración cualitativa de los factores consiste en realizar una estimación de la importancia relativa de cada factor, es decir de la importancia de un determinado factor respecto al total de factores. A la hora de determinar esta importancia, se atribuye a cada factor un índice ponderal o peso, expresado en unidades de importancia (UIP). El total del medio ambiente es la suma de todos los factores ambientales siendo su valor de **1.000 UIP**.

En la matriz de evaluación de impactos y junto a los factores del medio, se introduce una columna en la que quedará reflejado el valor en UIP de cada factor ambiental. El subsistema medio abiótico se ha valorado con un total de 355 UIP, el medio biótico representa 170 UIP del total y el subsistema medio perceptual se ha valorado con 90 UIP. El total del sistema medio natural corresponde a 615 UIP y el sistema medio socioeconómico 385 UIP.

VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ACCIONES IMPACTANTES.

Para valorar la importancia del efecto de cada acción sobre los factores del medio se realiza una doble valoración: relativa y absoluta.

VALORACIÓN ABSOLUTA.

A la hora de obtener la valoración absoluta de las acciones impactantes se suman los valores de la importancia de cada efecto por columnas. Los valores más altos y negativos corresponderán a las acciones más agresivas, los valores bajos negativos a las acciones menos

agresivas y los valores positivos corresponderán a las acciones beneficiosas. De la misma manera, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad. Sin embargo los valores de la importancia de cada celda de la matriz no guardan proporción entre sí, es decir, sí que podemos decir que una acción tiene un impacto mayor o menor que otra, pero no podemos saber cuánto mayor o menor es.

La utilidad de la valoración absoluta reside principalmente en la detección de factores que, prestando poco peso específico en el medio estudiado, es decir baja importancia relativa, son altamente impactados, gran importancia absoluta. Si únicamente se estudiara la importancia relativa, podría quedar enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor, pudiendo llegar incluso a representar su destrucción.

VALORACIÓN RELATIVA.

El sistema de valoración relativa da una buena aproximación para comparar acciones entre sí y deducir en qué proporción se diferenciarán sus impactos. También permite saber en qué porcentaje va a contribuir un factor ambiental al deterioro del medio ambiente total. La suma ponderada de la importancia de cada celda o elemento tipo por columnas nos identificará las acciones más agresivas mediante valores altos negativos, las poco agresivas mediante valores bajos negativos y las beneficiosas por valores positivos. De igual modo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento por filas nos indicará los factores ambientales que se ven más afectados por el conjunto de las acciones del proyecto.

Los valores representados en la matriz de importancia nos informan numéricamente de las alteraciones que sufren los factores ambientales por parte de las acciones impactantes del proyecto, que al igual que en la matriz de impactos, matriz causa-efecto, se realizará para las dos fases del proyecto o situaciones, es decir durante la fase de explotación (fase 1) y durante la fase de restauración (fase 2).

ANÁLISIS DEL MODELO.

A la hora de calcular la valoración relativa es necesario realizar una serie de operaciones según unas ecuaciones determinadas. A continuación se especifican dichas ecuaciones, siendo el modelo de matriz el que se adjunta (ver tabla 29).

Las fórmulas utilizadas son:

- La importancia total I_i de los efectos debidos a cada acción i:

$$I_i = \sum_j I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{Ri} de los mismos:

$$I_{Ri} = \sum_j I_{ij} \cdot P_j / \sum_j P_j$$

- La importancia total I_{ij} de los efectos causados a cada factor j:

$$I_{ij} = \sum_i I_{ij}$$

- La importancia total ponderada I_{rj} de los mismos:

$$I_{rj} = \sum_i I_{ij} \cdot P_i / \sum_i P_i$$

- La importancia total I (es la absoluta) de los efectos debidos a la actuación:

$$I = \sum_i I_i$$

- La importancia total ponderada I_R (es la relativa), de los efectos debidos a la actuación:

$$I_R = \sum_i I_{Ri}$$

| MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS | | | | FASE 1: CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|------------------------|-----|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | | | ACCIONES IMPACTANTES | | | | | Total fase | | |
| | | | | A ₁ | A ₂ | A ₃ | A _i | Abs | | | Rel |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | | UIP | | | | | | | |
| MEDIO NATURAL | M. abiótico | FACTOR 1 | | P ₁ | | | | | | | |
| | | FACTOR 2 | | P ₂ | | | | | | | |
| | | FACTOR 3 | | P ₃ | | | | | | | |
| | | FACTOR p | | P _p | | | | I _{ip} | | | |
| | | Total medio abiótico | Abs | | | | | | | | |
| | Rel | | | | | | | | | | |
| | M. Biótico | FACTOR 1 | | | | | | | | | |
| | | FACTOR 2 | | | | | | | | | |
| | | FACTOR 3 | | | | | | | | | |
| | | FACTOR j | | P _j | | | | I _{ij} | I _j | I _η | |
| | | Total medio biótico | Abs | | | | | | | | |
| | Rel | | | | | | | | | | |
| | M. perceptual | FACTOR r | | P _r | | | | | | | |
| | | Total medio perceptual | Abs | | | | | | | | |
| Rel | | | | | | | | | | | |
| Total impacto medio físico | | | Abs | | | | | I _i | I | | |
| | | | Rel | | | | | | I _{Ri} | | I _R |

Tabla 30. Modelo de matriz de importancia para el subsistema medio natural.

Tomando como modelo esta matriz, y con las ecuaciones anteriormente desarrolladas, se ha realizado la matriz de importancia, es decir se ha calculado el valor de la importancia del impacto de cada acción impactante sobre cada uno de los factores ambientales.

| MATRIZ DE IMPORTANCIA | | | ACCIONES IMPACTANTES | FASE | FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | FASE DE RESTAURACIÓN | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|--------|--------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------|--------|-------|------|-------|
| | | | | Alteración de la cub. vegetal | Extracción del recurso | Acopio de materiales | Canales y balsas de drenaje | Vallado y señalización | Tráfico de camiones | Contratación mano de obra | TOTAL | | Remodelación de taludes | Extendido de tierra vegetal | Canalización de las aguas | Funcionamiento de la maquinaria | Siembra y Plantación | TOTAL | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | IMPACTO | | | | | | | | Abs | Rel | | | | | | Abs | Rel | | |
| MEDIO NATURAL | Abiótico | Suelos | 80 | -41 | -65 | -20 | 29 | | -30 | | -127 | -10,16 | 66 | 54 | -36 | -39 | 68 | 113 | 9,04 | | |
| | | Calidad del aire | 65 | -27 | -37 | | | | -27 | | -91 | -5,92 | | | | -25 | | -25 | -1,63 | | |
| | | Calidad sonora | 50 | | -35 | | | | -29 | -26 | -90 | -4,50 | | | | -27 | | -27 | -1,35 | | |
| | | Aguas superficiales | 95 | -58 | -58 | -24 | 24 | | | | -116 | -11,02 | 29 | 31 | 55 | | 51 | 166 | 15,77 | | |
| | | Aguas subterráneas | 65 | | | | 42 | | | | 42 | 2,73 | | | 36 | | 34 | 70 | 4,55 | | |
| | | TOTAL MEDIO ABIÓTICO | Abs | 355 | -126 | -195 | -44 | 95 | 0 | -86 | -26 | -382 | | 95 | 85 | 55 | -91 | 153 | 297 | | |
| | | Rel | 0,355 | -29,70 | -35,18 | -10,93 | 20,65 | 0,00 | -15,79 | -3,66 | | -28,87 | 22,63 | 20,46 | 13,20 | -17,17 | 35,20 | | 26,39 | | |
| | Biótico | Vegetación | 75 | -59 | | -29 | | 29 | -27 | | -86 | -6,45 | | 37 | | | 66 | 103 | 7,73 | | |
| | | Fauna | 95 | -42 | | -24 | | -39 | -35 | | -140 | -13,30 | 26 | | 49 | -35 | 66 | 106 | 10,07 | | |
| | | TOTAL MEDIO BIÓTICO | Abs | 170 | -101 | 0 | -53 | | -10 | -62 | 0 | -226 | | -26 | 37 | 49 | -35 | 132 | 209 | | |
| | | Rel | 0,170 | -49,50 | 0,00 | -26,21 | | -9,00 | -31,47 | 0,00 | | -19,75 | -14,53 | 16,32 | 27,38 | -19,56 | 66,00 | | 17,80 | | |
| | Perceptual | Paisaje | 90 | -51 | -68 | -33 | -35 | -37 | | | -249 | -22,41 | 70 | 47 | 27 | | 67 | 211 | 18,99 | | |
| | | TOTAL MEDIO PERCEPTUAL | Abs | 90 | -51 | -68 | -33 | -35 | -37 | 0 | 0 | -224 | | 70 | 47 | 27 | 0 | 67 | 211 | | |
| | | Rel | 0,09 | -51 | -68 | -33 | -35 | -37 | 0 | 0 | | -22,41 | 70 | 47 | 27 | 0 | 67 | | 18,99 | | |
| | TOTAL IMPACTO MEDIO NATURAL | | | Abs | 615 | -278 | -238 | -130 | 60 | -47 | -148 | -26 | -857 | | 191 | 169 | 131 | -126 | 352 | 717 | |
| | | | | Rel | 0,615 | -38,29 | -30,26 | -18,38 | 6,80 | -7,90 | -17,81 | -2,11 | | -71,03 | 27,33 | 23,20 | 19,14 | -15,32 | 48,37 | | 63,17 |
| M. SOCIOECONÓMICO | M.Socioeconómico | Sector primario | 70 | -31 | -41 | | | | | | -31 | -2,17 | 52 | 61 | 26 | | | 139 | 9,73 | | |
| | | Sector secundario | 70 | | 43 | | | | | 33 | 76 | 5,32 | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | | Sector terciario | 70 | | 33 | | | | | | 33 | 2,31 | | | | | 32 | 32 | 2,24 | | |
| | | Salud pública | 100 | | | | | 63 | -64 | | -1 | -0,10 | | | | -30 | | -30 | -3,00 | | |
| | | Patr. Hist. Art. Pal. Cult | 75 | | | | | | | | 0 | 0,00 | | | | | | 0 | 0,00 | | |
| | TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO | | Abs | 385 | -31 | 35 | 0 | 0 | 63 | -64 | 33 | 77 | | 52 | 61 | 26 | -30 | 32 | 141 | | |
| | | | Rel | 0,385 | -5,64 | 13,82 | 0,00 | 0,00 | 16,36 | -16,62 | 6,00 | | 5,36 | 9,45 | 11,09 | 4,73 | -7,79 | 5,82 | | 8,97 | |
| TOTAL DEL IMPACTO (Absoluto) | | | | | | -309 | -187 | -155 | 60 | 16 | -212 | 7 | -780 | | 243 | 230 | 157 | -156 | 384 | 858 | |

Tabla 31. Matriz de importancia

DESCRIPCIÓN DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA

Fase de explotación:

Durante los trabajos de explotación, la mayor parte de los impactos que se producen son de carácter moderado, con un total de 24 impactos, 18 de ellos negativos y 6 de ellos positivos. Aparecen, sin embargo, 7 impactos severos 6 de ellos negativos y 1 positivo, este último asociado a la salud pública, mediante la señalización de la explotación. Aunque no se hace un vallado del perímetro de la explotación, (se limitará a los caminos y balizado del perímetro de explotación de cada una de las fases) sí que se hará una señalización exhaustiva de las zonas de peligro, especialmente del hueco de explotación y de las zonas de riesgo de caídas por la presencia de fuertes taludes.

La acción impactante más positiva resulta ser la creación de los canales de drenaje y balsas de decantación, pues limitan la posibilidad de contaminación por arrastres provenientes de la explotación sobre el Barranco de Las Pedrizas, seguido del vallado y señalización de la explotación, ya que podría considerarse como una medida correctora incluida en el propio proyecto, ya que trata de evitar riesgos en la población (que tiene fácil acceso a la zona) y posibles daños contra la vegetación colindante. La acción de extracción del recurso, aunque puede tener efectos positivos sobre el medio socioeconómico, al ser el mayor impacto sobre el medio natural, hace que no la tengamos en consideración en este punto de acciones impactantes positivas.

Por otro lado, las acciones más negativas se centran principalmente en la alteración de la cubierta vegetal (-309), tráfico de camiones (-212), en la extracción del recurso(-187), y en el acopio de materiales (-155).

Los factores ambientales más afectados en la fase de explotación, como muestra la matriz anterior, se centran en los factores del medio natural, teniendo mayor repercusión sobre el paisaje (-22,41), la fauna de la zona (-13,30), aguas superficiales (-11,02), el suelo (-10,16), y sobre la vegetación (-6,45).

El paisaje se considera el factor ambiental más afectado, ya que la apertura del hueco minero va a cambiar la percepción del paisaje por la existencia de la acción antrópica del hombre, que creará un cambio en el cromatismo de la zona afectada a lo que se une el efecto de la afección al suelo principalmente con la desaparición de la cobertura vegetal. Hay que tener en cuenta que las labores de explotación que se van a desarrollar contemplan la

restauración de toda la explotación y que por lo tanto se va a producir a largo plazo una mejora del paisaje circundante.

La fauna que puede llegar a verse afectada por esta actividad se corresponde mayoritariamente con aquella de movilidad reducida y al realizarse la explotación por fases, quedarán siempre grandes espacios por los que la fauna no tendrá ninguna incidencia de tránsito con la explotación.

Por otro lado, hemos podido observar en diferentes explotaciones, que la durabilidad en el tiempo de la explotación lleva consigo una adaptabilidad de la fauna a la misma, acostumbrándose a la actividad minera y desarrollando su actividad vital sin ningún tipo de incidencia.

También habrá una afección severa sobre las aguas superficiales debido a la afección del proyecto de explotación sobre el Barranco de Las Pedrizas, que deberá ser desviado y posteriormente devuelto a su posición original. Sin embargo, la afección sobre las aguas superficiales se verá matizada por la creación de los canales de drenaje y balsas de decantación planteadas a lo largo de la explotación.

Dentro del medio socioeconómico, no existirán impactos negativos.

El factor más beneficiado por este proyecto se corresponde con el sector secundario, tal y como se observa en la matriz con un valor relativo de 5,32 puntos.

Parte de los impactos negativos generados podrán mitigarse con la puesta en marcha de las medidas correctoras que posteriormente se indicarán.

Fase de restauración:

En esta fase del proyecto, existen gran número de impactos catalogados como severos (11), siendo todos ellos positivos y en su mayor parte asociados a la siembra y plantación.

Cabe destacar que en esta fase, las acciones que se han tenido en cuenta, generan todas ellas impactos absolutos positivos, a excepción del funcionamiento de la maquinaria que genera un impacto negativo.

Como ya se ha comentado anteriormente, el impacto más positivo globalmente lo genera la siembra y la plantación (384) y el más negativo la presencia y funcionamiento de maquinaria (-156).

Los factores ambientales más afectados positivamente en esta fase de restauración, como muestra la matriz anterior correspondiente, se centran en los factores del medio natural,

teniendo mayor repercusión positiva sobre el paisaje (18,99), las aguas superficiales (15,77) la fauna (10,07) y sobre el suelo (9,04).

8. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Dentro del presente EIA, llevado a cabo en el término municipal de Estercuel en la provincia de Teruel, se deben contemplar una serie de medidas protectoras y correctoras.

Estas medidas tienen por objeto impedir, eliminar, minimizar o compensar en la medida de lo posible, los impactos negativos producidos por la realización del proyecto.

8.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas tratarán de evitar o limitar la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente.

- Minería de transferencia: La evolución del relleno interior se llevará a cabo a medida que avance la explotación, hasta llegar al final de la zona de explotación prevista. El estéril se dispondrá para conformar en todo lo posible unos taludes de techo con pendientes suaves, inferiores en la mayoría de los casos a 20°. Sobre estos, se verterá la tierra vegetal acopiada previamente para proceder a la fase de revegetación.

- Diseño de la explotación: La explotación ha sido diseñada para no realizar voladuras, quedando inicialmente al margen de la explotación todas las zonas donde hay grandes recubrimientos de conglomerados terciarios, que implicarían movimientos de tierra mucho más grandes y la realización de voladuras, para poder explicar los niveles de arenas y arcillas que se localizan por debajo.

8.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras tenderán a cambiar la condición del impacto, cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones curativas, potenciadoras y compensatorias.

Las medidas correctoras se han desarrollado sobre aquellos factores que durante la identificación y valoración de impactos han sido calificados como más afectados.

Siendo éstos:

- ✓ **Suelo y morfología del terreno**
- ✓ **Calidad Atmosférica**
- ✓ **Agua**

- ✓ **Vegetación**
- ✓ **Fauna**
- ✓ **Paisaje**
- ✓ **Salud Pública**
- ✓ **Patrimonio cultural**

8.2.1. MEDIDAS SOBRE EL SUELO:

El procedimiento de retirada de la tierra, consistirá en un desbroce inicial, recogida de la tierra vegetal, acopio y mantenimiento de la misma. Todos los pasos anteriores irán en función del avance de la explotación.

- La explotación de arcillas y arenas se limitará a los terrenos señalados dentro del Perímetro de Explotación.
- Los procesos de erosión se minimizarán con la revegetación de la zona de explotación.
- Evitar el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- En su almacenamiento, estos materiales deben ser protegidos del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.
- La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.
- Se ha estimado un espesor medio de tierra vegetal de 0.35 m, en el caso de que hubiera un espesor mayor y se abrieran nuevas zonas de explotación donde todavía se conservara el nivel de suelo vegetal, se procedería a la retirada de todo el espesor de tierra vegetal en estas zonas.
- En el caso de que hubieran diferentes horizontes de suelo, se procederían a acopiarlos por separado.
- Los acopios se ubicarán en lugares planos, protegidos de la erosión hídrica y de encharcamiento. La pendiente de los taludes del acopio de tierra vegetal será inferior a los 20°, con el fin de evitar problemas de erosión.
- El acopio de tierra vegetal, si no dispusiera de vegetación, se estabilizará mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la

erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.)

- Se realizará el subsolado o ripado del mismo siempre y cuando haya quedado muy compactado e impida el drenaje de las aguas de escorrentía.
- Una vez extendida la tierra vegetal no se realizará ningún tipo de labor profunda que pueda hacer aflorar el estéril y pueda enterrar la escasa capa de tierra vegetal aportada. Al final se puede realizar, sólo si es necesario, alguna labor agrícola muy superficial con el fin de descompactar o desterronar la tierra vegetal y preparar la cama de siembra con el nuevo suelo creado.

El objetivo es crear las condiciones para que se recupere la funcionalidad ecológica de los ecosistemas transformados por la explotación y puedan, de nuevo, ser objeto de aprovechamiento por sus propietarios y la sociedad en general.

Se trata pues, de reconstruir un suelo en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar a las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos. Un suelo que en la zona es de escasa potencia y reducida fertilidad dadas las condiciones de partida, pero funcional dentro de sus límites.

El manejo que se propone de la tierra vegetal permitirá tener una base de partida para que se vayan desarrollando los procesos edáficos básicos.

8.2.1.1.-REMODELADO DEL TERRENO

Hay que partir del principio de que una explotación minera a cielo abierto implica un movimiento de tierras importante que condiciona al medio físico y paisajístico y que será el principal inconveniente de la restauración de este espacio. El objetivo que se persigue se concreta en obtener una explotación compatible con una adecuada restauración de manera que se garantice la restauración ecológica y paisajística de los terrenos afectados.

La topografía final de restauración que se propone en el presente estudio se encuentra fundamentada en los factores limitantes siguientes:

- Geológico-mineros: Adaptación al máximo aprovechamiento de los recursos mineros presentes en el área de explotación.
- Fisiográficos y visuales: Integración en la orografía de la zona, de manera que se minimice el impacto causado sobre los terrenos afectados. Creación de pantalla visual mientras dure la explotación
- Hidrológicos. Minimizar la posible afección a los cauces cercanos. Disminuir la aparición de fenómenos de erosión-sedimentación.

El estéril procedente de la explotación minera se utilizará para el relleno del hueco de explotación de manera que se genere una topografía final similar a los niveles de ladera existentes en la actualidad. Las zonas de ladera se revegetarán para darle un uso forestal.

Para adaptar la revegetación al paisaje forestal circundante se han seleccionado un conjunto de especies forestales adaptadas a las condiciones ecológicas (tanto climáticas, como edafológicas derivadas de su anterior uso como explotación minera). Así las especies vegetales a emplear, los marcos y métodos de plantación a emplear han sido seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Se ha realizado un inventario botánico de la flora y formaciones existentes a partir del trabajo de campo, así la mayoría de las especies seleccionadas para la revegetación del espacio afectado habitan de manera natural en la zona.
- Se han empleado las series de etapas de sustitución y formaciones climáticas en la elección de las especies para la revegetación.
- Disponibilidad de los plantones en los viveros de planta forestal existentes en las cercanías, a la zona de explotación.
- Entre las especies a introducir se han incluido especies de marcado carácter colonizador (principalmente herbáceas), que permitirán establecer una primera cobertura herbácea con el fin de mejorar las desfavorables condiciones ecológicas que presentará el terreno remodelado.

Debido a la morfología del área de explotación, conforme se vaya avanzando en una zona de explotación, se podrá ir procediendo a la restauración del área explotada de forma

previa. simultaneando de esta forma restauración y explotación y sin que se produzcan interferencias entre las labores de la explotación y las labores de restauración.

El diseño de la superficie final se realiza con el objeto de recuperar el aspecto fisiográfico concordante con el entorno natural. Los datos generales referentes a la morfología del terreno restaurado para la zona de explotación son los siguientes:

- el hueco minero de cada una de las zonas explotadas se irá rellenando con el estéril de la explotación, quedando al final la zona con un relieve topográfico más suave.

- La restauración de cada una de las zonas de explotación será una prolongación de las ya restauradas con anterioridad, tratando de dar uniformidad a toda la ladera e integrando todas las zonas explotadas en un diseño de restauración conjunto sin crear distorsiones.

8.2.1.2.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR

La restauración de los terrenos afectados por la explotación minera se prevé que sean restaurados a lo largo de toda la vida útil de explotación incluyendo trabajos en el año siguiente a la finalización de la extracción de material. En el documento planos se muestran diferentes etapas de las actuaciones que tendrán lugar.

Es importante destacar que las acciones a realizar no tendrán lugar de manera simultánea, sino que se establece un orden temporal. Este orden temporal se considera que estará compuesto por 4 etapas, que son las siguientes:

| | |
|---|--|
| 1.-Actuaciones previas a la explotación | Talas y desbroces del terreno |
| 2.-Actuaciones coetáneas a la explotación | Mantenimiento de la tierra vegetal |
| | Generación y reperfilado de taludes |
| | Acondicionamiento del terreno |
| | Revegetación |
| | Canales de drenaje |
| 3-Actuaciones al finalizar la explotación | Generación y reperfilado final de taludes |
| | Creación de los canales de drenaje finales |
| | Revegetación |
| 4.-Actuaciones tras la explotación | Mantenimiento |

Tabla 32. Cronología de los trabajos y acciones a realizar

8.2.1.2.1.-Talas y desbroce del terreno

Esta fase consistirá en la tala y desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. El inicio de la explotación lleva consigo una afección directa a la vegetación existente en la zona que vaya a explotarse, ya que como paso previo a la explotación se deberá proceder al desbroce de toda la superficie. Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras. Se depositarán sobre el acopio de tierra vegetal para minimizar el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. Posteriormente podrán ser reutilizados en las labores de revegetación colocándose alrededor de las especies plantadas con la misma finalidad de minimizar la erosión hídrica.

8.2.1.2.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0,35 m.

La tierra vegetal será sometida a las siguientes fases.

1. Retirada
2. Acopio
3. Mantenimiento

La retirada de la tierra vegetal será realizada por medios mecánicos. Aunque deberá asegurarse que la retirada no daña las condiciones edáficas de dichas tierras, se evitara la compactación de las tierras y en el caso de distinguirse diferentes horizontes edáficos estos serán retirados y acopiados de manera individual con el fin de preservar sus características.

Así mismo, durante el acopio de las tierras vegetales se mantendrán las mismas precauciones. Atendiendo a la necesidad de depositar los materiales en capas delgadas evitando las formaciones de altura superior a 1,80 metros. Se procurará que su acopio se realice durante el menor tiempo posible, con el fin de minimizar la posibilidad de modificación de sus características edáficas.

Respecto a las labores de almacenamiento y mantenimiento se protegerán los materiales del viento y la erosión hídrica. El método más adecuado será la siembra de los

acopios con especies herbáceas (principalmente leguminosas y gramíneas), adicción de mulch y materia orgánica y finalmente se aplicarán riegos sobre los materiales acopiados.

Se deberá evitar el paso de maquinaria o vertidos de residuos sobre los acopios de tierra vegetal a fin de preservar sus condiciones edáficas.

El acopio de la tierra vegetal se localizará en una superficie plana, para evitar erosiones por efecto de la lluvia o la escorrentía superficial. Habrá un acopio temporal para la tierra vegetal que tan pronto como sea posible se irá depositando sobre los niveles de estéril en las zonas que se vayan restaurando.

Se asegurará un espesor de tierra vegetal suficiente para asegurar la viabilidad de las plantaciones arbustivas y arbóreas de al menos 0,35 m de potencia de tierra vegetal. Además se asegurarán unas adecuadas condiciones para la revegetación en lo que se refiere a la distribución de la tierra vegetal, etc. En el caso de aporte externo, el sustrato edáfico podrá tratarse de una mezcla comercial o podrá provenir de sobrantes de obras públicas (si la legislación sobre residuos vigentes en el momento lo permite) pero en cualquier caso, deberá de poseer unas características físico-químicas similares al suelo original.

8.2.1.2.3.-Generación y reperfilado de taludes

Se intentará crear una topografía final de restauración similar a la actual, evitando en la medida de lo posible fuertes taludes. Todas las zonas que tengan taludes más fuertes tendrán el tratamiento específico que se ha indicado en el punto 4.8 del presente estudio. También se descabezarán algunos taludes para que las pendientes puedan ser mucho más tendidas.

8.2.1.2.4.-Acondicionamiento y preparación del terreno

Al analizar los terrenos sobre los que se quiere llevar a cabo la instauración de la vegetación, después de finalizar una explotación minera, se observa la dificultad o imposibilidad de desarrollar cualquier tipo de cubierta vegetal por presentar un sustrato inadecuado debido a las características físicas, químicas y biológicas.

En general, lo que suele ocurrir es que el sustrato suele presentar escasez de materia orgánica y nutrientes o bajas proporciones de elementos finos que dan lugar a texturas gruesas

y a una baja estabilidad de los agregados arcillo-húmicos, factores que merman el crecimiento de plantones o la germinación de semillas.

Esta situación crea la necesidad de “preparar el terreno” como paso previo y fundamental en el establecimiento de la vegetación.

Los objetivos principales que han de tenerse en cuenta en los trabajos de preparación del terreno son:

- Proporcionar un buen drenaje.
- Asegurar la estabilidad de los terrenos.
- Descompactar el medio donde se instaura la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento.
- Reducir factores limitantes como la acidez o alcalinidad, si existiesen
- Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para las plantas.
- Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

Para garantizar dichos objetivos a perseguir se adoptarán las siguientes medidas.

1. El drenaje de los terrenos afectados juega un papel fundamental en el automantenimiento de la restauración ya que la falta de drenaje conlleva innumerables conflictos con la restauración: erosiones en taludes, ahogamiento de la vegetación por falta de respiración subterránea, inestabilidades en los taludes por presiones intersticiales, etc... Para asegurar dicho drenaje se deberá obtener una granulometría que permita la infiltración de aguas de escorrentía y su drenaje a capas inferiores evitando el encharcamiento. Además, se encuentra prevista la instalación de una red de canales de drenaje que permitan la correcta evacuación del sobrante de aguas de escorrentía.
2. En el caso de presentarse compactaciones en los suelos que pudiesen dificultar la penetración y arraigo de las raíces, se procederá al subsolado de dichos suelos.
3. En el caso de observarse a la hora del remodelado de taludes fenómenos de acidificación o alcalinación no previstos se procederá a su remediación mediante enmiendas.
4. Los sustratos procedentes de rechazos mineros suelen caracterizarse por su escasa posesión de nutrientes absorbibles por las plantas. Para remediarlo se abonará con la superficie de plantación. Este abonado deberá hacerse previamente a la plantación y

siembra para evitar el “quemado” de raíces. El abono a emplear deberá ser abono natural procedente de estiércol o compost para incentivar la creación de humus y asociaciones húmicas en sustrato.

5. Debido a su situación, la integración de la restauración en el terreno a explotar ha sido un factor decisivo a la hora de planificar la restauración intentando lograr forma sin aristas marcadas ni taludes muy marcados, excepto en la zona de la balsa, intentando en todo momento obtener un relieve que se asemejase a los relieves observables en las inmediaciones.

Otros factores relativos a la preparación del terreno que se han considerado relevantes son los siguientes.

El acopio de la tierra vegetal procedente de las zonas vírgenes a explotar va a servir para tapizar todo el terreno. El espesor de tierra vegetal a emplear en la restauración son 35 cm.

Como regla general se evitará el paso de maquinaria de gran tonelaje sobre los terrenos preparados para su revegetación. En caso de ser inevitable o accidental su paso se deberá proceder a su descompactación por medio de cultivadores.

8.2.2. MEDIDAS SOBRE LA ATMÓSFERA:

Las acciones correctoras para minimizar los impactos sobre la atmósfera son:

- Retirada de polvo de la superficie de las pistas y de aquellos lugares donde se acumule.
- Riego con agua de pistas y zonas transitadas; mediante esta medida, las emisiones de polvo se ven reducidas en gran medida. (mediante cuba remolcada con un tractor agrícola)
- Evitar las áreas expuestas a la acción del viento.
- Control del polvo de acuerdo con la ITC correspondiente. (ITC 2.0.02)
- Los equipos trabajarán temporalmente en horarios diurnos de mayor actividad.
- Los ruidos, al ser producidos por máquinas en movimiento, no pueden ser eliminados, pero sólo se producirán los días laborables y de una manera intermitente. La situación de la actividad, alejada de los núcleos habitados condiciona que estos ruidos no pueden ser considerados molestos.

- En cuanto a los humos, las revisiones periódicas a que se someten las máquinas para dar cumplimiento a las Disposiciones Internas de Seguridad en Maquinaria y, en particular, los equipos de inyección diésel y demás componentes influyentes, hacen que se esté siempre dentro de los límites de contaminación permitidos para motores y vehículos de su clase, en el Decreto 3025/1971 de 9 de Agosto de 1971 y la Orden de 28 de febrero de 1975 para su aplicación y Decreto 1439/1972 de 25 de mayo, sobre Homologación de Vehículos, referente a ruidos.
- Por último, se debe dejar constancia que, al iniciarse la actividad y a lo largo de esta, se entrará dentro de las previsiones que señalan la ITC 02.0.02 (Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables), y la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores 5-Maquinaria).

Con el fin de reducir las molestias y mantener el nivel de ruido de la normativa vigente, se adoptarán las siguientes medidas:

- Realizar un mantenimiento preventivo adecuado, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados.
- Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.
- Control de la velocidad de circulación de acuerdo con la señalización prevista.
- La situación de la maquinaria de excavación por debajo de la superficie del terreno, contribuye a la atenuación del ruido.
- Se considera obligatorio la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

8.2.3. MEDIDAS SOBRE LAS AGUAS:

Las aguas van a ser uno de los factores que más se pueden llegar a ver perjudicados por la explotación, ya que la llegada de materiales en suspensión a la misma puede generar una serie de impactos en cadena.

Las aguas de lluvia que circulen por la zona de explotación, dada la composición química de las rocas, no presentarán contaminación química. Por la configuración topográfica

de a explotación, parte del agua de escorrentía que caiga sobre la cabeza de desmonte de la Fase I deberá de ser introducida al hueco minero y a través de cunetas de drenaje internas llevadas hasta la balsa de captación de aguas situada en el fondo de la corta. Dentro de la explotación nos encontramos con el Barranco de las Pedrizas, que tendrá que ser desviado de su cauce original durante la Fase III de explotación. Se van a crear canales perimetrales de drenaje a lo largo de la cabeza de desmonte del hueco de explotación y alrededor de los acopios existentes, para evitar que las aguas de escorrentía entren dentro del hueco minero y tras pasar por balsas de decantación se vayan hacia la red de drenaje natural. Además, en casos de episodios de lluvias muy intensas que pudieran desbordar a las balsas de decantación, se crean unas zonas de inundación debajo de las balsas, en zonas llanas, donde el rebose de las balsas tendría un lugar de captación y de infiltración, que evitaría la llegada de sólidos en suspensión a la red de drenaje natural. Los canales perimetrales de drenaje estarán excavados en el terreno natural y en base al estudio hidrológico realizado, tendrán unas dimensiones de entre 1,20 metros y 2 metros en su zona superior, con una base en terreno natural y en función de lo que se pueda observar durante su funcionamiento, con hierba. Si a lo largo de la explotación se viera que es necesario evitar la afluencia de sólidos en suspensión a la red de drenaje natural cercana a la zona de estudio se establece que:

- Se canalizarán todas las aguas de escorrentía de las cabezas de desmonte hacia el interior del hueco minero, hacia la balsa de captación de aguas que habrá en la zona topográficamente más baja de cada una de las fases de explotación.
- Se retirarán, obligatoriamente por gestor autorizado de vertidos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro, así clasificado, procedente de la explotación.
- Todos los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria se realizarán en un lugar adaptado a tal fin, evitando la posible contaminación de las aguas.
- Se procederá a la restauración de la superficie afectada, donde se sembrarán y plantarán las especies reflejadas en el Plan de Restauración. En el momento se establezca la cubierta vegetal, se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

En el anexo hidrológico se detalla todo lo referente a la dimensión de las canalizaciones planteadas.

8.2.4. MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN Y RIESGO DE INCENDIO:

- Para el acceso a la zona, se tratará de aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, con el fin de evitar la apertura de nuevas fajas que suponen la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de interés de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- Los olivos de mayor porte deberán ser conservados por su valor ecológico y paisajístico. Para ello se extraerán en un bloque con sus raíces y se mantendrán junto a la zona del acopio de tierra vegetal para su posterior uso en la reforestación de la zona.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras, medida que se muestra muy efectiva en otras explotaciones para evitar la erosión por el impacto de las gotas de agua sobre el suelo
- Durante las labores de desbroce de la vegetación y cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se pondrán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Así, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, o de la disposición de extintores en el caso de la realización de soldaduras u otro tipo de actuaciones. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (campana prevención de incendios).
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.

Existen otras medidas relacionadas con la vegetación que ya se han comentado anteriormente, como son las medidas relacionadas con la atmósfera, donde se establecen por

ejemplo riegos de los laterales de los caminos para evitar la obturación de los estomas por el polvo en suspensión. Pero las medidas sobre la vegetación más importantes son las relacionadas con la fase de restauración, más concretamente en la fase de revegetación.

A continuación se proponen una serie de medidas referentes a la vegetación:

- Con el objetivo de recuperar la productividad de los suelos se propone realizar una siembra inicial. Se iniciará preparando el suelo mediante el gradeo de la tierra vegetal y la adición de fertilizantes. Seguidamente se realizará una siembra de herbáceas con el objetivo de que protejan el suelo en los primeros años, lo enriquezcan en nitrógeno y aporten materia orgánica a partir de la descomposición de las raíces y de la parte aérea.
- La restauración básicamente será la recuperación de su uso tradicional, es decir, una zona de paramera con uso ganadero o simplemente paisajístico.

8.2.4.1. RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES

Los proyectos centrados en la restauración de espacios degradados por actividades humanas comparten unos objetivos y fundamentos comunes que pueden ser condicionados por las características específicas de cada ubicación e historial de las actividades desarrolladas en dichos terrenos. Así los objetivos considerados principales en la presente restauración son:

- Iniciar los principios necesarios para potenciar la regeneración vegetal del ecosistema.
- Instaurar una cubierta vegetal que proteja de la erosión a los terrenos afectados y aquellos situados en cotas inferiores.
- Limitar el coste de la restauración a un nivel asumible y viable, teniendo en cuenta el uso futuro del área.

Además, es importante citar la necesidad de preservar la fertilidad edáfica de la primera capa de sustrato o tierra vegetal, con el fin de asegurar la correcta restauración de los terrenos afectados. Para asegurar dicha fertilidad se practicarán las enmiendas edáficas oportunas, tales como enmiendas calizas y acidas, abonados...

8.2.4.2.-REVEGETACIÓN

Esta primera fase estará acompañada de plantación de arbóreas, *Juniperus oxycedrus* (10 uds/ha), *Rhamnus lycioides* (10 uds/ha), *Lavandula latifolia* (25 uds/ha), *Genista scorpius* (35 uds/ha), *Rosmarinus officinalis* (25 uds/ha), *Quercus ilex subs rotundifolia* (10 uds/ha) y *Pinus pinaster* (15 uds/ha), los cuales serán plantados a raíz desnuda. El marco de plantación será al tresbolillo con una distribución de especies aleatoria. La plantación de arbóreas se realizará a lo largo de todas las zonas restauradas, limitándose el pinar a la zona del Barranco de las Pedrizas y extremo sureste de la concesión. En estas dos zonas la plantación será de 250 unidades de pino por has, mientras que en el resto de la zona afectada por la explotación, la plantación de pinos será de 15 unidades por has.

Toda las zonas aptas para campos de cultivo que tuvieran almendros u olivos volverán a plantarse de almendros u olivos, o lo indicado por los dueños del terreno.

En toda el área a revegetar previamente a las plantaciones, se realizará una siembra con una mezcla de especies herbáceas. La mezcla de herbáceas estará compuesta por cinco especies leguminosas (especies nitrofilas): *Medicago Sativa* 50%, *Vicia Sativa* 20%, *Onobrychis vicifolia* 10%, *Agropyrum cristatum* 10% y *Trifolium pratense* 10%. Se trata de una mezcla no comercial, por lo que hay que solicitarla expresamente, pero mejoran y garantizan una mejor restauración. El motivo de realizar una siembra previa a la plantación viene motivado por que al tratarse de una zona con unas condiciones edáficas tan precarias se pretende que las especies utilizadas en la siembra, las cuales tienen un carácter pionero muy marcado, mejoren las condiciones del suelo y lo retengan y preserven frente a la erosión, de manera que las especies que se utilicen para las plantaciones, que serán las que habiten de manera permanente la zona, encuentran unas condiciones más adecuadas para un mejor arraigo. Esta siembra dará lugar a que se produzca una rápida fijación de especies de la familia de las leguminosas. La siembra se realizará a voleo de forma manual en toda la extensión de la restauración.

En el caso de apreciarse durante las labores de mantenimiento de la revegetación fenómenos de competencia agresiva por parte de las herbáceas respecto a las especies lignificadas se deberá proceder a la eliminación, mediante escarda u otras prácticas, de dichas herbáceas de las proximidades de los arbustos y árboles.

La densidad utilizada para las plantaciones será de 130 ud/ha, densidad suficiente para la restauración paisajísticas de esta zona, debido a que con la misma se tendrá una correcta sujeción de las tierras y una rápida cobertura del terreno, creando de esta forma una continuidad con la vegetación existente en las proximidades de la explotación. La dosis media de semillas a emplear en la siembra será de 180 Kg/ha. En una franja de 25 metros a ambos lados del Barranco de Las Pedrizas, la densidad de plantación será de 250 unidades de pino por has. En las zonas que se quieran volver a dedicar a campos de almendros, estos se plantarán con la densidad habitual de este tipo de cultivo.

Los campos de cultivo de almendros y olivos tendrán una densidad acorde a su superficie final, en torno a 300 pies por hectárea. Los olivos de mayor porte serán conservados por su valor ecológico y paisajístico.

Para ello en primer lugar se procederá a podar el olivo lo máximo posible, pero respetando las ramas de tamaño considerable. Eliminar algunas ramas permitirá que el trasplante sea más cómodo, pero si se desmocha o se poda en exceso, después tardará mucho en recuperarse.

Será necesario determinar el tamaño del cepellón en función del tamaño de la copa y excavar una zanja alrededor. Si conforme se profundiza aparecen raíces grandes, se cortarán con una sierra limpia y afilada. El cepellón tendrá forma de bola, y una vez suelto, se levantará el árbol del suelo manteniendo la mayor cantidad de tierra posible junto a la raíz.

Previo a trasplantar un olivo hay que tener preparado un hoyo con igual profundidad que el cepellón pero bastante más ancho, el doble a ser posible. Este hoyo se realizará sobre los cordones de tierra vegetal acopiada, que servirán para dar cobertura de suelo al olivo. En este cordón se hace un hoyo, se introducen las raíces del olivo trasplantado, se riegan y se cubren con tierra. De esta forma el olivo queda protegido y a la vez la tierra vegetal no perderá cualidades edáficas.

Es importante que el trasplante del olivo se realice de la forma más rápida posible, ya que aunque el olivo es muy resistente, cuanto más tiempo pasa fuera de la tierra, menos posibilidades hay de éxito en su trasplante.

El olivo se mantendrá en los cordones de tierra vegetal hasta que vayan siendo trasladados a su posición final dentro del proceso de restauración de la explotación.

Después de trasplantar un olivo debemos mantener el suelo uniformemente húmedo durante la primera temporada de crecimiento, para que haya un buen desarrollo de las raíces y el árbol se establezca. Cuando observemos crecimiento (se forman nuevas hojas y ramas), ya podemos ir

disminuyendo la cantidad de agua. El olivo es un árbol que, una vez establecido, casi no necesita riego

Ejecución de la plantación: Durante la ejecución de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Los ejemplares dañados serán retirados.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces.

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa la eliminación de las raíces que lleguen rotas y las que estén magulladas, arreglando los bordes para que queden lisos y sin estrías, se colocará, con cuidado, las plantas, de forma que las raíces queden en su posición normal y sin doblarse, arropándolas con tierra vegetal y antes de terminar de llenar el hoyo se regará hasta conseguir una perfecta unión de las raíces en el terreno.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El relleno del resto del hoyo se realizará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída del hoyo fertilizada adecuadamente.

Si las plantas se sirven en macetas o tiestos, se romperán estos en el mismo momento de efectuar la plantación, y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

8.2.4.1.- Selección de especies vegetales

El éxito de la restauración depende, en gran medida de la elección de especies, de los métodos de implantación y de la consideración de tres factores principales, los relacionados con la naturaleza de las zonas mineras a restaurar, los aspectos macroclimáticos y el destino del uso futuro, otros son los factores locales que se corresponden con los aspectos relativos a enfermedades, las plagas, la respuesta a las alteraciones de sequía, etc.. y un tercer grupo relacionado con las exigencias de las propias plantas, en relación con esto se puede modificar el medio en un cierto grado para adecuarlo a las necesidades de las especies vegetales que se van a utilizar.

Esta selección de especies vegetales es importante en la medida en que estas son relevantes y entran a formar parte de los medios necesarios para alcanzar los objetivos de restauración.

La composición de la mezcla de semillas a emplear en la siembra, se muestra en la siguiente tabla.

| Especie | Composición (%) |
|----------------------------------|-----------------|
| 30% Mezcla de gramíneas | |
| <i>Trifolium pratense</i> | 10 |
| <i>Onobrychis viciifolia</i> | 10 |
| <i>Agropyrum cristatum</i> , | 10 |
| 70% Mezcla de leguminosas | |
| <i>Vicia sativa</i> | 20 |
| <i>Medicago sativa</i> | 50 |

Tabla 33. Porcentajes de siembra

8.2.4.2.-Calidad de las plantas y semillas

En ambos métodos a emplear, plantación y siembra, se utilizarán los siguientes tipos de plantas y semillas. En las plantaciones se emplearán, en general, plantas servidas en alveolo forestal con repicado aéreo de raíces, teniendo estos alvéolos un volumen de 200-300 cm³. el porte aéreo oscilará entre los 10 y los 50 cm dependiendo de cada especie. La calidad del material de reproducción deberá estar acreditada por haber superado los requisitos que imponen las dos normas con rango de directiva de la Unión Europea que regulan este tipo de materiales de reproducción forestal: la Directiva 66/404/CEE que regula la calidad genética (Calidad interna o genotípica) y la Directiva 71/161/CEE concerniente a la calidad exterior (calidad morfológica o fenotípica). Este material de reproducción forestal deberá tener acreditado su origen, siendo necesario que su región de procedencia sea la denominada “Orla Meridional de la Depresión del Ebro” con código 13, tal y como se recoge en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

8.2.4.3.- Método y época de ejecución de las plantaciones y siembra

El éxito de la recuperación no solo se debe a la preparación adecuada del terreno y a la selección de las especies vegetales más idóneas, sino también a la utilización de la técnica de implantación que mejor se adapta a las características de la zona a revegetar. Teniendo en cuenta los datos pluviométricos de la zona, la época ideal para realizar tanto las siembras como las plantaciones es el otoño (mes de octubre), pudiéndose realizar también las siembras a comienzos de la primavera (marzo)

Previamente a la siembra de las especies hay que hacer una preparación del suelo, por lo que se hace necesaria la realización de unas labores para conseguir las características adecuadas para el crecimiento de las especies. Los fines que se pretenden conseguir con esto son:

- Proporcionar un drenaje adecuado.
- Descompactar el suelo y permitir un buen desarrollo de las raíces.
- Suministrar los suficientes nutrientes.

Tras el fin de estas labores, el medio tendrá una estructura y composición capaz de mantener la vegetación que se introduzca y el conjunto de estas podrán seguir su proceso natural de regeneración. Los factores a tener en cuenta en las labores previas serán:

- *Composición granulométrica:* En un principio el suelo puede encontrarse parcialmente compactado, lo cual no favorece el movimiento del aire y del agua por lo que el crecimiento de las raíces de las plantas es mínimo. Las acciones encaminadas a obtener una composición granulométrica adecuada se dirigen en el sentido de separar de una manera selectiva la tierra vegetal cuando se extrae, se acopia en el depósito y se vuelve a extender de nuevo de forma parecida al corte ideal. A continuación el tratamiento de descomposición más indicado en nuestro caso es el de ripado ya que produce efectos a mayor profundidad que el subsolado, volteando los horizontes del suelo. El ripado puede realizarse mediante un tractor de orugas. A continuación puede aplicarse un cultivador.
- *Enmiendas y correcciones:* Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio. Para determinar la clase y cantidad de enmiendas a utilizar se tendrá en cuenta:
 - A) Composición química del suelo.
 - B) Disponibilidad de nutrientes.
 - C) Requerimiento de las especies vegetales.
 - D) Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
 - E) Coste de la operación.

La normalización del pH es fundamental, ya que tanto suelos ácidos como básicos causan problemas a la vegetación: Pérdida de la fertilidad del suelo, ralentización de la mineralización por los despojos orgánicos, toxicidades, bloqueo de nutrientes (fósforo), freno a la evolución del suelo, pérdida de estructura.

- *Fertilizantes:* Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:
 - A) Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.
 - B) Como elementos minoritarios y oligoelementos: Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno.

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio. La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales y por tanto una pérdida de la fertilidad, se hace por tanto necesaria la adición de fertilizantes. Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 250 Kg/ha y fertilizantes orgánicos, 500 Kg/ha. Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo del mismo, por lo que en un principio es necesaria la adición al mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos. Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol produce mejores resultados y más rápido que el abonado verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, Capacidad de cambio, Aireación y drenaje, Estabilidad superficial, Penetración del agua y la Germinación. En las primeras fases de revegetación, es necesaria también la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas, forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo, el fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.

A continuación, se llevará a cabo la plantación de las especies arbustivas y arbóreas en alvéolo forestal de una o dos savias, según la composición indicada anteriormente por áreas de tratamiento. Como se indicó anteriormente, la densidad de plantación será 130 plantas/has para el general de las zonas a restaurar, siendo mayor en torno al Barranco de las Pedrizas y en la zona de pinar, de 250 unidades de pino por has.

La plantación se realizará formando un pequeño alcorque alrededor de la planta, que facilite la infiltración del agua de lluvia y riegos, se deberá cuidar la posición de las raíces

durante la plantación para asegurar su verticalidad. En caso de necesidad se colocarán tutores que mantengan las plantas en posición vertical. Si en la evolución de la plantación se observara que la fauna local se comiera los plantones, habrá que colocar fundas protectoras de dichos plantones.

La siembra, será de carácter manual o mediante hidrosiembra en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- Mezcla de semillas: compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).

- Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.

- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosembrada.

- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.

- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.

- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, asegurándose unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

- Semillas: 15 gr/m².
- Estabilizador: 8 gr/m².
- Mulch: 60 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 2,5 l/m².
- Ácidos húmicos: 2 cm³.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

INSTALACIÓN DE MALLAS DE COCO

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...

- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

8.2.4.3.-PLAN DE MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN.

El plan de mantenimiento poseerá una duración establecida en dos años, o el que establezca la administración competente, desde la finalización de los trabajos de restauración de la última fase.

Las operaciones incluidas dentro del plan de mantenimiento que deberá prolongarse durante un periodo mínimo de dos años, son las siguientes

1. Riegos. Su finalidad es asegurar los requerimientos de agua de las plantas para su desarrollo. Según Cobertera (1993) la capacidad de campo de un suelo Arenoso-Arcilloso de 15 cm se estima en un valor cercano a 30 mm de agua/m².

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco deberán producir afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones, se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

Como se ha expuesto con anterioridad el plan de riegos se mantendrá durante los dos años siguientes a la plantación y siembra de las especies.

2. Reposición de marras. Durante cada verano del plan de mantenimiento se deberá comprobar la existencia de pies muertos. Será necesario retirar el 100 % de los pies muertos y sustituirlos por otros de la misma especie y características, siguiendo en principio la misma técnica y época de plantación inicial.
3. Escardados: Debido al clima existente en el área, en el caso de observarse durante la primavera competencia biológica entre las herbáceas y el matorral deberá procederse al escardado de las herbáceas en un radio suficiente para asegurar la protección de la vegetación arbustiva.

8.2.5 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA:

El hecho de no realizar un vallado perimetral de la explotación lo podemos considerar como una medida positiva para la fauna.

La restitución de los hábitats faunísticos se realizará a través de las labores de revegetación y reconstrucción de la morfología del terreno.

El impacto de esta explotación de arcillas a cielo abierto sobre las poblaciones de fauna parece que serán controlados debido a:

1) las características generales del método de extracción de las arcillas (que afecta a una escasa superficie anual, sin voladuras, lo que reduce al mínimo la existencia de maquinaria, ruidos y polvo)

2) respeto a los afloramientos rocosos de los cantiles superiores, ya que se mantendrán intactos durante la explotación.

3) la explotación exclusivamente de las áreas de menor pendiente, es decir en campos de cultivo y laderas más próximas, sin afectar a las zonas más abruptas.

4) las operaciones de restauración de la cubierta herbácea (reincorporando la mayor parte del suelo original).

5) Para favorecer la biodiversidad de la zona una vez finalice la actividad minera, se instalarán en los árboles o arbustos de mayor porte que existan en las zonas no explotadas de

la Concesión Las Pedrizas o en sus proximidades, cajas nido aptas para especies de avifauna y quirópteros forestales con una densidad entre 10 y 25 cajas nido por hectárea.

8.2.6 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE:

El diseño de la explotación se ha pensado de acuerdo con una integración con las características del paisaje natural circundante. Las medidas preventivas y correctoras para evitar el impacto sobre el paisaje son:

- Elección de un método de explotación adecuado: “Minería de Transferencia” para no crear grandes cambios en el paisaje, así como la orientación de los frentes y el consiguiente tratamiento de tierra vegetal para contribuir a la recuperación del suelo original, así como la cubierta vegetal.
- Los estériles generados en el avance de la explotación serán depositados en los acopios establecidos. Tan pronto como sea posible irán siendo depositados dentro de los huecos de explotación para su remodelado, cubriéndolos con la ayuda de una retropala con las tierras vegetales reservadas para proceder a la revegetación del terreno. La restitución de la tierra vegetal en el caso de que se hayan diferenciado varios horizontes, se hará en el mismo orden en que estaban estos horizontes originalmente.
- El acopio de tierra vegetal se dispondrá en dos zonas distintas de la explotación para minorizar los desplazamientos de los vehículos que transporten la tierra vegetal procedente del desbroce de diferentes áreas de la explotación.
- La topografía final prevista creará unos taludes con pendientes similares al terreno natural circundante.
- No visible desde los núcleos de población.
- Al final de la explotación y una vez finalizadas las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, se recogerán todo tipo de desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

8.2.7 MEDIDAS SOBRE LA SALUD PÚBLICA:

Las medidas sobre la salud pública se centran en la señalización de la explotación para evitar posibles accidentes dentro de la zona de explotación. Por ello se recomienda:

- Señalizar la entrada a la concesión, prohibiendo el paso de toda aquella persona no autorizada o ajena a la obra.
- Proteger el acceso al frente de explotación, dado que los taludes pueden presentar elevadas pendientes y desniveles y podrían ser la causa de algún accidente grave.
- No se abandonarán en la zona, tras finalizar la explotación o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, material o maquinaria empleada en las labores de extracción.

8.2.8. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la mina. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la mina sea la más respetuosa con el medio ambiente.
- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales) que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.
- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de la mina. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, se agruparán por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará también por parte de un Gestor Autorizado de Residuos inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos del Gobierno de Aragón.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).

- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en la mina, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie pavimentada creada para albergar los residuos generados.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

8.2.9. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los terrenos colindantes, para que puedan hacer uso de los caminos de acceso habituales.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante las labores de explotación y se repararán los daños derivados de dicha actividad.

8.2.10 MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL:

- Se va a solicitar una prospección arqueológica y paleontológica. Si durante la prospección arqueológica y paleontológica se localizara algún resto de interés arqueológico o histórico, se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio para que arbitre las medidas necesarias, modificándose el proyecto en lo que fuera necesario.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objeto del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental, comprobando la eficacia de las mismas y, en su caso, introduciendo las oportunas modificaciones, previa consulta y conformidad del órgano sustantivo. La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a presentar puntualmente ante la administración una memoria o informe anual dando cuenta del desarrollo y avance de la actividad, de la aplicación de las medidas de protección y de restauración previstas, de los controles realizados y de cualquier incidencia de carácter medioambiental que pudiera producirse durante el desarrollo de la misma. Estos informes se presentarán en el plazo de dos meses, a contar desde la finalización del ejercicio al que se refieran.

Los objetivos perseguidos con la puesta en práctica del presente PVA son enumerados a continuación:

1. Llevar a cabo un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el Es.I.A, determinando en todo caso si se adecuan las previsiones al mismo.
2. Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
3. Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas
4. supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en el Es.I.A, realizando una comprobación de su efectividad
5. Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a remitir los informes realizados al Promotor del proyecto de extracción minera. El promotor en base a las determinaciones que establezca la administración competentes, remitirán todos los informes al órgano ambiental, con el objeto de su supervisión.

Así, el técnico responsable deberá elaborar una memoria o informe anual dando cuenta del desarrollo y avance de la actividad, de la aplicación de las medidas de protección y de restauración previstas, de los controles realizados y de cualquier incidencia de carácter medioambiental que pudiera producirse durante el desarrollo de la misma. Estos informes se presentarán en el plazo de dos meses, a contar desde la finalización del ejercicio al que se refieran. No obstante, cualquier incidencia ambiental destacada deberá ser comunicada de manera inmediata a las autoridades competentes, a través de un informe extraordinario en el que se recojan una descripción detallada de la incidencia, así como las medidas correctoras planteadas y llevadas cabo y finalmente una descripción de los resultados finales observados.

Dicha metodología se prolongará por un período mínimo de dos años posteriores a la finalización de las labores de explotación y de restauración. Momento en el cual se entregará el informe final de la fase de funcionamiento.

La dirección del PVA se llevará a cabo por el promotor del proyecto.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: El responsable de Programa debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia en este tipo de trabajos.
- Técnicos especialistas adjuntos: Conjunto de especialistas consultados y colaboradores necesarios para la correcta elaboración del PVA

El responsable del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA durante la fase de explotación son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas protectoras y correctoras diseñadas en el Es.I.A, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen
- Comprobar que los efectos provocados por la fase de explotación, y el alcance de éstos, están dentro de las previsiones establecidas en el Es.I.A, mediante el seguimiento de los parámetros ambientales afectados.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

9.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Como medidas generales para el plan de seguimiento, tenemos:

- ⇒ Anualmente, y en coincidencia con el Plan de Labores, se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del Proyecto de Explotación.
- ⇒ Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.
- ⇒ Anualmente, se enviará memoria de los resultados trimestrales de generación de polvos obtenidos, a la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria en Teruel.

Para la elaboración del programa de vigilancia ambiental, se han diferenciado las medidas correctoras para cada uno de los factores afectados:

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NO PERTENECIENTES A LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN | |
|--|---|
| Objetivos | |
| | Garantizar la no afección a todos los terrenos adyacentes a la explotación minera y zonas de acopios. Dichos terrenos no deben ser afectados ni por la maquinaria ni por los trabajadores empleados. Se estudiará la existencia de rodadas y/o basuras así como daños en la vegetación existente. |
| Actuaciones | |
| | -Observación directa de los terrenos colindantes con la explotación, y detección de indicios de actividad y tránsito en ellos (rodadas, basuras, eliminación de señalización etc..) |
| Lugar de inspección | |
| | Las inmediaciones de los terrenos de explotación |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | -Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. -Eliminación de balizas o sistemas de señalización de límites -Existencia de basuras y residuos en los terrenos externos a la obra |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | -Balización de todo el perímetro de actuación -Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural -Restaurar la señalización o balización de la zona de explotación -Limpieza de las basuras vertidas -Restauración de las superficies afectadas |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de los terrenos afectados |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA FAUNA EN EL ENTORNO DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN | |
|--|--|
| Objetivos | <p>Evitar la afección directa a nidadas, camadas o puestas durante la fase de explotación, en especial durante el desbroce y movimiento de tierras y circulación de maquinaria, mediante un reconocimiento del terreno previo al inicio de las labores de explotación.</p> <p>Evitar la mortandad directa de fauna por acciones de la explotación.</p> |
| Actuaciones | Zona de explotación y acopios |
| Lugar de inspección | Zonas donde se vayan a realizar desbroces, talas o movimientos de tierras |
| Parámetros de control y umbrales | <p>-Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas.</p> <p>-Umbral de alerta: Visualización de especies protegidas en época de cría en la proximidades de la obra.</p> <p>-Umbral inadmisibile: destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas, o la muerte de estas especies amenazadas.</p> |
| Periodicidad de la inspección | Semanal o quincenal en función del periodo de movimientos de tierra. Si coincide con la época de cría de especies amenazadas, será un control semanal, si es fuera de esa época crítica, será quincenal. |
| Medidas de prevención y corrección | <p>-En caso de existir nidadas o camadas en la zona de actuación, deberá diseñarse un plan de actuación y en caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas se pondrá en conocimiento de la autoridad competente.</p> <p>En nidadas o camadas de especies no amenazadas, se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.</p> |
| Documentación | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia y en los informes periódicos de seguimiento. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS ACOPIOS TIERRA VEGETAL | |
|--|---|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer sobre el acopio de tierra vegetal mientras está activa la explotación y no se inician las labores de restauración. |
| Actuaciones | |
| | Creación de cubierta vegetal. |
| Lugar de inspección | |
| | Acopio de tierra vegetal. |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | -Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | -Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera. |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS TALUDES | |
|---|---|
| Objetivos | |
| | <p>Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos verificando la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión.</p> <p>Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.</p> |
| Actuaciones | |
| | Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad |
| Lugar de inspección | |
| | Toda la superficie en explotación |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | -Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera. |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE RIESGO DE INCENDIO | |
|---|--|
| Objetivos | |
| Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas. | |
| Actuaciones | |
| <p>No se podrán realizar actividades que generen restos vegetales (desbroces) durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (época de especial riesgo de incendios). Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas).</p> <p>Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la supervisión ambiental su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales.</p> <p>Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.</p> | |
| Lugar de inspección | |
| En toda la mina en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas. | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| <p>No se permitirá la realización de desbroces durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, a excepción de que se disponga de los permisos oportunos.</p> <p>No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción</p> | |

| |
|--|
| <p>pertinentes.</p> <p>No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.</p> <p>Se controlará que se deja una faja no inferior a un metro a cada lado de los viales abiertos, en cumplimiento de la normativa citada.</p> |
| Periodicidad de la inspección |
| Una inspección semanal en época de riesgo de incendios. |
| Medidas de prevención y corrección |
| <p>Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.</p> <p>En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.</p> <p>Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.</p> |
| Documentación |
| Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DEL AIRE | |
|---|--|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es la minimización de emisiones de gases procedentes de la combustión de hidrocarburos en la atmósfera |
| Actuaciones | |
| | Control de emisiones durante la inspección técnica de vehículos Control tarjeta inspección técnica de vehículos |
| Lugar de inspección | |
| | Parque de maquinaria |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | Los establecidos en la vigente normativa para cada tipo de motor. |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Anualmente. |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | Revisiones periódicas de la maquinaria para asegurar su perfecto estado Reparación en taller del motor defectuoso |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de las matrículas de los vehículos que precisan una corrección en sus emisiones. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD SONORA | |
|---|--|
| Objetivos | |
| El objetivo perseguido es el control de la contaminación acústica producida, debido a la utilización de maquinaria durante las labores de explotación de la mina | |
| Actuaciones | |
| <p>Confirmar que el tráfico y las rutas usadas por los vehículos de transporte, así como el uso de todo tipo de maquinaria se adaptan al horario diurno y se siguen las rutas adecuadas de circulación.</p> <p>Los vehículos de transporte no superarán las velocidades máximas por pista establecidas en el proyecto de explotación.</p> <p>Se exigirá la ficha de ITV a todas las maquinas que participen en la obra y se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria mediante la identificación del tipo de máquina y del campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. En el caso de que se detecte una emisión acústica elevada en una máquina, se procederá a analizar el ruido emitido por esta según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón.</p> <p>Medición de los niveles de ruido de inmisión según los parámetros marcados por la normativa vigente.</p> | |
| Lugar de inspección | |
| En los puntos susceptibles de recibir mayor contaminación acústica. | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| Los establecidos en la legislación vigente (Artículo 12 de la Ley 37/2003 y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 | |

| |
|---|
| de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón) |
| Periodicidad de la inspección |
| Mensualmente y puntualmente ante quejas puntuales. |
| Medidas de prevención y corrección |
| <p>-Si se detecta que una máquina supera los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que se efectúen las reparaciones pertinentes o sea sustituida por otra.</p> <p>-Si aparecen problemas sonoros en zonas habitadas o áreas de uso público, por cercanía de rutas de tránsito, funcionamiento de maquinaria de obra diversa, horario indebido, etc. Se procederá a solucionar las afecciones detectadas de la manera más adecuada</p> <p>-Instalación de pantallas acústicas o cualquier otro medio de efectividad justificada cuyo fin sea la reducción del ruido ambiental.</p> |
| Documentación |
| Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS | |
|---|--|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas o de aceites provenientes de la maquinaria |
| Actuaciones | |
| | Observación del Barranco de las Pedrizas aguas abajo de la Fase I y Fase II de explotación y del Río Estercuel a lo largo de todo el proyecto, y especialmente en la Fase III de explotación tras el desvío del Barranco de las Pedrizas. |
| Lugar de inspección | |
| | Posibles líneas de flujo de agua de escorrentía entre la explotación y dicho barranco, así como con el Río Estercuel. |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | Evidencia de aceites o carburantes en las aguas retenidas en algunas superficies de las zonas de explotación. Aumento de la turbidez de las aguas por presencia de sólidos en suspensión |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites. Readaptación de las balsas de decantación en los canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía antes de su salida a la red de drenaje natural. |
| Documentación | |

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN | |
|--|--|
| SALVAGUARDA DE LA SALUD PUBLICA | |
| Objetivos | |
| El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la seguridad de las personas | |
| Actuaciones | |
| Mantenimiento de la señalización precisa para advertir los riesgos inherentes a una explotación minera. | |
| Formación en materia de prevención de accidentes laborales a los trabajadores de la obra. | |
| Lugar de inspección | |
| Toda la superficie de explotación y acopios. | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| Falta de la señalización de obra | |
| La no aplicación de las medidas de prevención de riesgos establecidas en el documento de seguridad y salud | |
| Periodicidad de la inspección | |
| Mensualmente | |
| Medidas de prevención y corrección | |
| Restitución de toda la señalización precisa para salvaguardar la seguridad de las personas. | |
| Formación de los trabajadores. | |
| Documentación | |
| Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. | |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES | |
|---|--|
| Objetivos | |
| El objetivo perseguido es garantizar la gestión de vertidos y limitar las afecciones sobre acuíferos así como en cursos de agua. | |
| Actuaciones | |
| <p>Comprobar el adecuado acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento y operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras, con objeto de evitar vertidos contaminantes. Establecer una vigilancia detallada para comprobar que bajo los vehículos y maquinaria estacionados fuera del parque de maquinaria se instalan elementos para la recogida de las pérdidas habituales de aceites y grasas.</p> <p>Comprobar que se dispone de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, productos fitosanitarios, etc.) y si produce algún accidente, observar si estos protocolos se aplican adecuadamente y su grado de eficacia</p> | |
| Lugar de inspección | |
| Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibile cualquier incumplimiento a lo expuesto en este apartado | |
| Periodicidad de la inspección | |
| Mensualmente | |
| Medidas de prevención y corrección | |
| -Cualquier afección por pequeño derrame de sustancias contaminantes sobre el suelo y canales de drenaje deberá ser inmediatamente subsanada mediante la limpieza de la | |

sustancia vertida y los suelos contaminados.

-Los vertidos de mayor entidad, que impliquen un riesgo evidente sobre los acuíferos o las aguas continentales superficiales, deberán ser inmediatamente comunicadas a las autoridades competentes, siendo obligatorio aplicar de forma inmediata cualquier medida que el explotador considere adecuada para reducir el impacto generado, con la condición de que no se ponga en riesgo a las personas encargadas de su aplicación

-No se permitirá ningún vertido de tierras procedentes de excavación y materiales de desecho a los cauces fluviales de la zona, ni relleno de los drenajes naturales existentes en el entorno.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. Se registrará adecuadamente las incidencias graves que pudiesen producirse, debiendo ser entregado en pocos días un informe con la descripción del accidente, las soluciones aplicadas y la afección producida.

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS | |
|---|--|
| Objetivos | |
| <p>Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra,</p> <p>Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en la mina, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.</p> | |
| Actuaciones | |
| <p>Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados</p> <p>Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria</p> <p>La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas</p> <p>La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.</p> | |
| Lugar de inspección | |
| <p>Toda la mina, especialmente en la zona de ubicación de materiales y contenedores para la acumulación de residuos.</p> | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| <p>No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin</p> | |

| |
|--|
| <p>capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.</p> <p>No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria.</p> |
| Periodicidad de la inspección |
| Cada mes en el transcurso de las labores de explotación. |
| Medidas de prevención y corrección |
| Se informará a todo el personal de la mina de las limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. |
| Documentación |
| Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN REPOSICIÓN SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS | |
|--|--|
| Objetivos | |
| <p>Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.</p> | |
| Actuaciones | |
| <p>Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. -Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. -Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a la mina como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras. | |
| Lugar de inspección | |
| <p>Zonas donde se intercepten servicios.</p> | |
| Parámetros de control y umbrales | |
| <p>Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.</p> | |
| Periodicidad de la inspección | |
| <p>Mensual y una vez concluidas las labores de explotación.</p> | |
| Medidas de prevención y corrección | |
| <p>Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato.</p> <p>Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante</p> | |

carteles anunciadores.

Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

9.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA es durante la fase de restauración son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas encaminadas a la restauración tanto ecológica como paisajística diseñadas en el EsIA y el Plan de Restauración, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN SEGUIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN | |
|---|---|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la correcta implantación de la cobertura arbórea en el área de restauración. |
| Actuaciones | |
| | Reforestación de los terrenos en restauración y aplicación del mantenimiento de la vegetación (riegos, escardas...) necesarios para la correcta implantación de la vegetación. |
| Lugar de inspección | |
| | Toda la superficie de explotación y acopio de materiales. |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | -Porcentaje de marras superior al 20% -Aspecto poco turgente de los vegetales, coloración anómala (amarillenta), presencia de patologías. |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | -Reposición de las marras producidas por ejemplares de la misma especie y genotipo. -Actuaciones fitosanitarias encaminadas a la mejora del estado vegetativo de la revegetación. Dichas actuaciones se determinarán en su caso basándose en la naturaleza de la afección. |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS | |
|--|--|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer en la restauración de la explotación. Se deberá prestar atención especialmente a la salvaguarda de la tierra vegetal extendida. |
| Actuaciones | |
| | Reperfilado de los taludes de restauración |
| Lugar de inspección | |
| | Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | -Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | -Medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera mediante canales de desagüe. -Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

| PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTURACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS | |
|---|--|
| Objetivos | |
| | El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas. |
| Actuaciones | |
| | Observación del estado del Barranco de las Pedrizas tras su reposición y del Río Estercuel. |
| Lugar de inspección | |
| | Posibles líneas de flujo de agua de escorrentía entre la zona restaurada y dicho barranco, y desde este hacia el Río Estercuel. Canales perimetrales. |
| Parámetros de control y umbrales | |
| | Aumento turbidez de las aguas en dichas barranqueras en momentos de lluvias |
| Periodicidad de la inspección | |
| | Mensualmente |
| Medidas de prevención y corrección | |
| | Limpieza y acondicionamiento de los canales perimetrales Reparación de desperfectos u otros problemas observados en los canales de drenaje. |
| Documentación | |
| | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. |

Si durante la ejecución de los anteriores controles se detectase una desviación importante de las previsiones de impacto contenidas en este estudio, el explotador lo pondrá

en conocimiento de la administración competente y, con el asesoramiento oportuno y supervisión de la administración, aplicará las medidas correctoras que se estimen necesarias.

Con los resultados obtenidos se procederá a la valoración del programa de seguimiento con el objeto de mantenerlo o darlo por finalizado.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el Plan de Labores anual, y una memoria específica de Plan de Vigilancia Ambiental; cualquier desviación con la previsión inicial deberá ser contemplada en el mismo plan, en cumplimiento siempre con lo establecido en este Estudio de Impacto Ambiental y en la DIA emitida.

9.3 PLANES DE LABORES

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas está controlado mediante la presentación obligatoria de los Planes de Labores anuales y aprobación de los mismos por la sección de Minas del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, que estará de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Impacto Ambiental.

9.4 GARANTÍAS

El promotor del proyecto se compromete a realizar el Plan de Restauración, y constituirá las garantías que le exige la Administración para asegurar su cumplimiento mediante depósito en metálico o título de emisión pública o aval solidario e incondicionado prestado por Banco inscrito en el Registro General de Bancos y Banqueros, Cajas de Ahorros Confederadas o Entidades de Seguros debidamente autorizadas. Se constituirá en la Caja Central de Depósitos, en sus sucursales o en los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas.

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Para el análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes se ha efectuado un análisis de los principales riesgos naturales y tecnológicos que pudieran ocasionar situaciones de peligro y exposición dentro del ámbito de la actividad desde el punto de vista de esta vulnerabilidad. Se han analizado los siguientes riesgos propios de la zona:

10.1.- RIESGO SÍSMICO

Según el R.D. 997/2002 en el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente, la zona donde se va a ubicar el proyecto presenta un índice de Peligrosidad Sísmica situado, de acuerdo al coeficiente de aceleración sísmica básica (g), inferior a 0,04 g, por lo que el riesgo a sufrir terremotos es BAJO (1). El Plan Especial de Protección Civil ante SISMOS en la Comunidad Autónoma de Aragón, PROCISIS, no contempla en su anexo la vulnerabilidad del municipio en base al comportamiento de las edificaciones ante los terremotos.

(1) Lista del anejo "1" detallada por municipios de valores de aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04 g, junto con los coeficientes de contribución K. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).



Figura 71. Mapa de Peligrosidad Sísmica. Fuente. RD997/2002, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

10.2.- RIESGOS DE INUNDABILIDAD

El riesgo de inundación es BAJO en la totalidad del permiso de investigación, excepto en la zona del Río Estercuel. Según el mapa de Riesgos de Inundación del Plan Hidrológico de la cuenca en el ámbito del proyecto no ha sido caracterizado ningún tramo de la red fluvial de la cuenca del Ebro, al cual se le haya asignado un nivel de riesgo de inundación de acuerdo con la clasificación definida dentro de la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables de la Demarcación del Ebro.

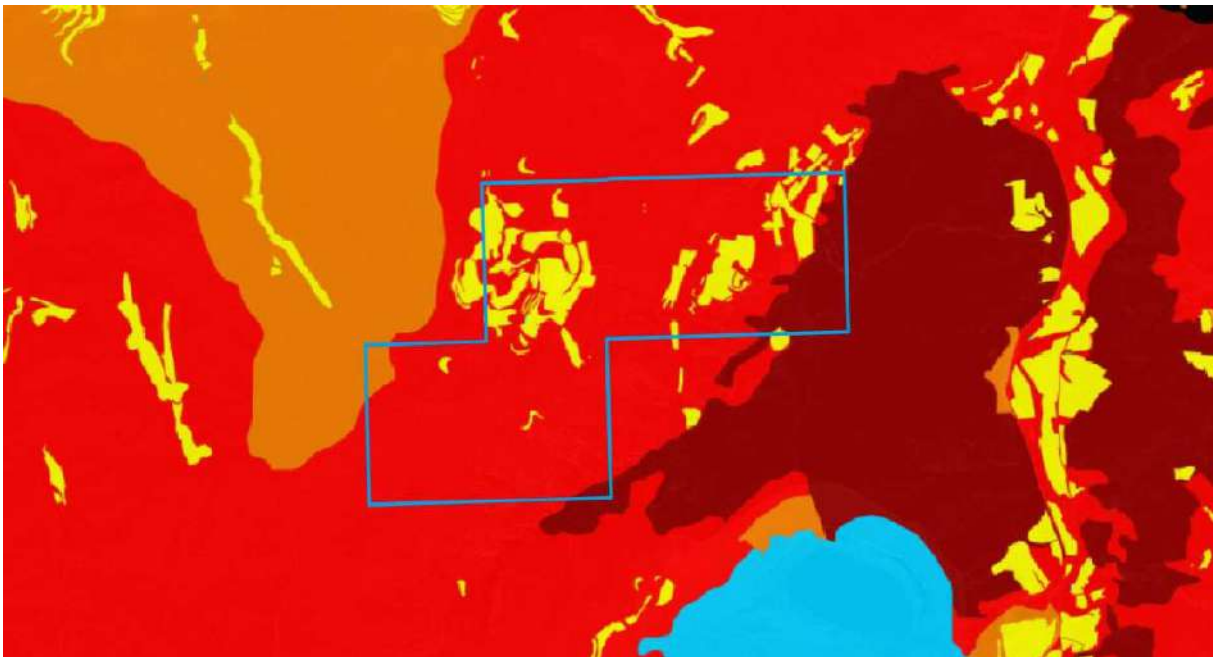


Figura 72. Riesgos de inundación.

10.3.- RIESGO POR INCENDIO FORESTAL

De acuerdo al Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO), se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

La zona del permiso de investigación situada más al este se clasifica como de tipo 2, caracterizada por su importancia alta y peligrosidad alta, mientras que los campos de cultivo son de tipo 6, caracterizadas por su baja importancia de protección y su alta peligrosidad, y la mayor parte del permiso de investigación es de tipo 3, caracterizada por su alta y media importancia y alta y media peligrosidad.



Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

| | | Peligrosidad | | |
|---------------------------|---------|--------------|--------|--------|
| | | Baja | Media | Alta |
| Importancia de protección | Extrema | Tipo 1 | Tipo 1 | Tipo 1 |
| | Alta | Tipo 4 | Tipo 3 | Tipo 2 |
| | Media | Tipo 5 | Tipo 3 | Tipo 3 |
| | Baja | Tipo 7 | Tipo 7 | Tipo 6 |

Figura 73. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

10.4.- RIESGO POR COLAPSO

La susceptibilidad de riesgo por colapso de los suelos donde se localiza el proyecto es BAJO según la ICEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTOS ESPACIALES DE ARAGÓN).

10.5.- RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE LADERAS

VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

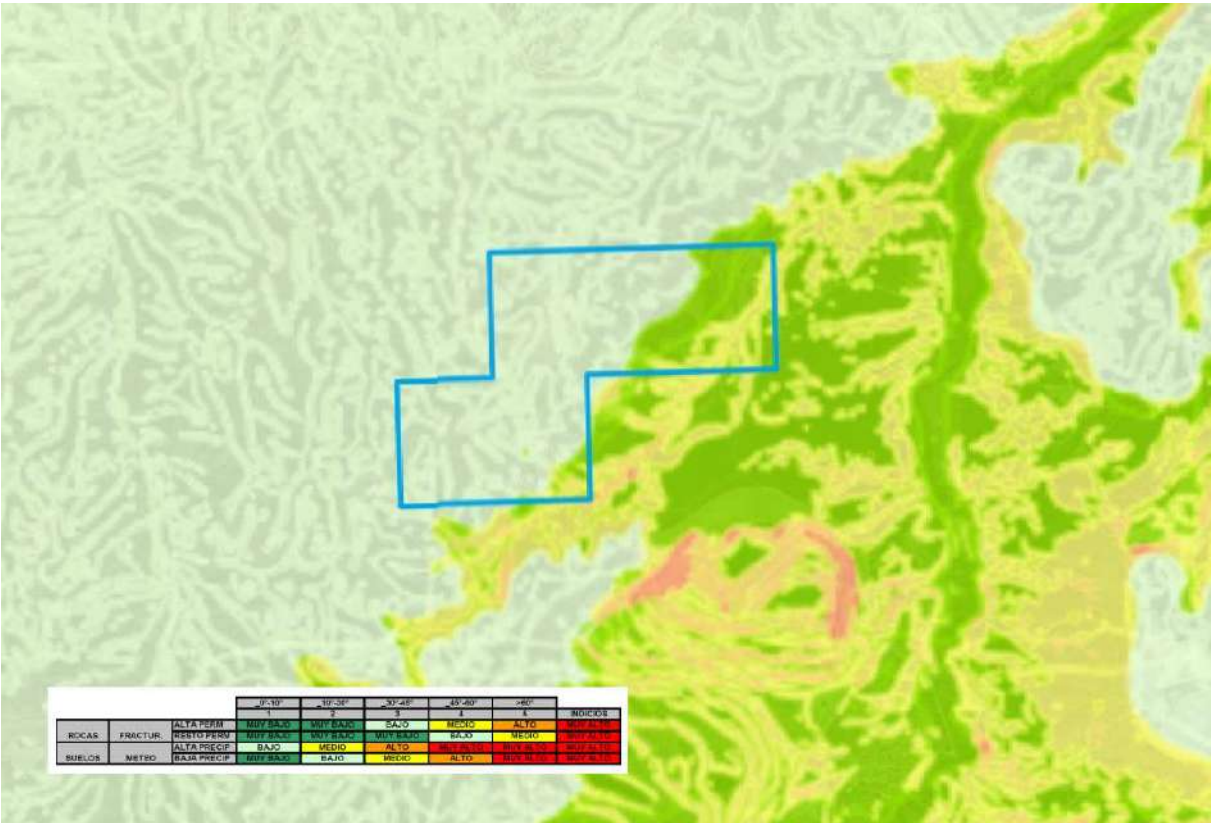


Figura 75. Peligrosidad de riesgo por deslizamiento de laderas.

10.6.- RIESGO POR VIENTOS

La peligrosidad del riesgo por vientos donde se localiza el proyecto es MEDIA en la zona donde se desarrollará el proyecto de explotación, y ALTA en el resto del permiso, según la información obtenida de ICEARAGON (INFRAESTRUCTURA DE CONOCIMIENTOS ESPACIALES DE ARAGÓN).

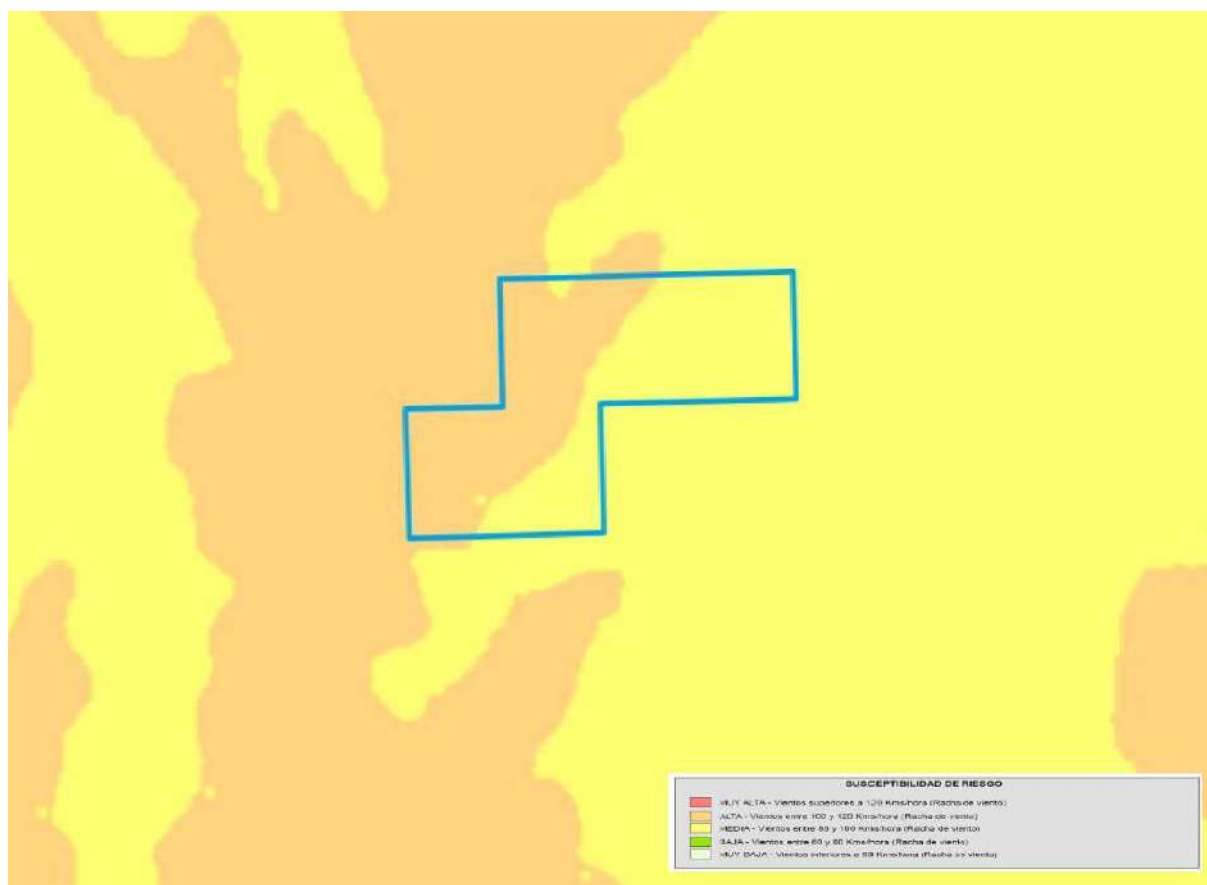


Figura 76. Peligrosidad de riesgo por vientos.

10.7.- RIESGO TECNOLÓGICO Y ANTRÓPICO

La peligrosidad de riesgo tecnológico en el proyecto por la proximidad del proyecto a otras actividades es considerada por su posible nivel de daño como BAJO.

De acuerdo al “Plan territorial de Protección Civil de Aragón” (PLATEAR), ANEXO IV – RIESGOS, en el punto “RIESGOS TECNOLÓGICOS”, en el ámbito del proyecto:

- No se identifican tramos de carretera más expuestos, y por tanto más vulnerables a un accidente grave en el transporte de mercancías peligrosas, únicamente en la Nacional 211 que se localiza a una distancia mínima de 6km en línea recta del punto más extremo de la Concesión Las Pedrizas.

- No se identifican tramos de ferrocarril vulnerables a un accidente grave en el transporte de mercancías peligrosas.

- No se identifican empresas afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO).

- No se identifica fuentes radiológicas que puedan dar lugar a situaciones de emergencia.
- El municipio no se encuentra incluido dentro de los que presentan vulnerabilidad municipal por riesgo nuclear.
- El municipio de Estercuel no se encuentra entre los que cuentan con vulnerabilidad municipal ante accidentes en las conducciones de hidrocarburos (gaseoductos) al no estar afectado por el gaseoducto de la Cuenca Mineras- Caspe- Teruel.

No hay líneas eléctricas dentro del Permiso de Investigación, aunque el camino de acceso desde la carretera de Estercuel, atraviesa una línea eléctrica de media tensión que da servicio a Estercuel y al Monasterio del Olivar. Los riesgos tecnológicos que conllevan son riesgo de incendio y electrocución. El riesgo de estas infraestructuras para el proyecto se caracteriza como BAJO.

Se identifican también actividades extractiva autorizadas en el ámbito del estudio, tanto al este como al sur. Se trata de explotaciones de arcilla de naturaleza similar a la que se propone en este proyecto y cuyo riesgo para el proyecto se plantea como BAJO, por la distancia a que se sitúan.

10.8.- CONCLUSIONES

Los riesgos naturales y tecnológicos no constituyen en sí mismos elementos que aumenten significativamente la vulnerabilidad del proyecto tras el análisis. La vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves y/o catástrofes se mantendría, en general, en niveles de MODERADOS Y BAJOS. Cabe señalar como más significativos los riesgos de incendio y por deslizamientos de laderas en el entorno del Barranco de las Pedrizas. Estos riesgos se plantean sobre la superficie de explotación y serán contemplados en los planes de labores y en el documento de seguridad y salud de la actividad.

11.- RIESGOS DERIVADOS DEL PROYECTO PARA EL PATRIMONIO CULTURAL, EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA.

Para el análisis de riesgos derivados del proyecto para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente debidos a accidentes o catástrofes; se han tomado como referencia distintas metodologías de análisis de riesgos que emplean la norma UNE150008 de Análisis y evaluación del riesgo ambiental como herramienta.

En el análisis de riesgos derivados del proyecto se han tratado de caracterizar los escenarios de riesgo, para la alternativa 2 seleccionada, partiendo de:

- Identificación de peligros relacionados con la instalación de la explotación.
- Análisis del Medio. Recursos naturales potencialmente afectados.
- Posibles escenarios accidentales, suceso iniciador y probabilidad de ocurrencia.
- Riesgos analizados por su origen.
- Daño medio ambiental en cada escenario.
- Determinar el riesgo asociado a cada escenario ambiental.

11.1.- IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS RELACIONADOS CON LA INSTALACIÓN DE LA MINA.

Se trata de efectuar una diagnosis de las fuentes de peligro origen de riesgos por parte de la actividad.

11.1.1.- Las sustancias involucradas

Quedan incluidas materias primas y auxiliares, subproductos y productos intermedios y finales, atendiendo a su carácter tóxico, inflamable, corrosivo, etc. (AGENTE CAUSANTE). Constituyen el riesgo intrínseco de la actividad. El listado de estos materiales relevantes por su toxicidad o volumen desde este punto de vista es:

- Tierra vegetal
- Estériles.
- Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes LER 130206
- Baterías.

- Filtros.

11.1.2.- Los almacenamientos

Las únicas zonas donde se almacenarán residuos y otras sustancias relevantes en el análisis de riesgos serán:

- Acopios de estériles y tierra vegetal.

Debido a las características físico-químicas de la materia almacenada, no se identifican peligros de que puedan producir daños directos al medio ambiente, ya que se trata simplemente de arcillas o arenas que no experimenta ninguna reacción ni transformación en contacto con el aire o el agua.

Para los acopios previstos y según la experiencia en otras explotaciones, se desestima la posibilidad de deslizamientos de los acopios.

Así mismo, la naturaleza de los materiales y productos finales de la actividad se encuentran en estado sólido, por lo que, los posibles derrames sobre el suelo no producirían ningún riesgo. Sin embargo, sí se detecta el peligro de que coincida proceso de arrastre de partículas en un episodio lluvioso que aumenten la carga en suspensión de barrancos próximos, con un cierto potencial de daño, especialmente en las masas de aguas superficiales.

Por otro lado, no se efectuarán almacenamientos de combustibles o aceites en la explotación lo que reduce significativamente los riesgos por derrame e incendio. La maquinaria será abastecida mediante instalaciones portátiles.

11.1.3.- Los procesos

Como procesos relevantes en el análisis de riesgos, incorporados en la explotación propuesta de la mina se incluyen:

- Acondicionamiento de accesos.
- Desbroce del terreno.
- Desmonte de estériles de recubrimiento.
- Arranque, carga y transporte del recurso.
- Sistemas de drenaje.

- Modelado de superficies y taludes.
- Restauración de superficies.
- Tráfico de vehículos y maquinaria.

De nuevo, debido a las características físico-químicas inertes de los materiales sobre los que se realizan operaciones en la explotación no se prevén reacciones químicas que determinen la aparición de compuestos tóxicos que pudieran determinar riesgos ambientales al suelo o a las aguas superficiales o subterráneas.

No se prevén riesgos accidentales derivados del perfil topográfico alcanzado por la explotación en la Concesión “Las Pedrizas” tras la restauración, dado que los taludes finales entre las plataformas planas y hacia su transición con el terreno preexistente, estarán reconstruidos con los materiales estériles de rechazo en vertido directo y conformación forzada, con taludes muy suaves, similares a los existentes originariamente, aunque con presencia de algún talud de más pendiente, pero con las medidas correctoras propuestas no generará inestabilidades.

Así mismo, la selección de especies propuestas en el proyecto de restauración se efectuará evitando especies invasoras que compitan con la población autóctona.

11.1.4.- La gestión de las instalaciones y la actividad desarrollada

La explotación atiende en la gestión de las instalaciones y actividad a la Normas Básicas de Seguridad Minera, siguiendo también lo indicado en las ITC de referencia. Ambas normativas contemplan:

- Reconocimiento de los requisitos legales de funcionamiento.
- Formación y entrenamiento del personal.
- Documentación del funcionamiento de la maquinaria.
- Protocolos de actuación específicos en situaciones de riesgo.
- Las responsabilidades en materia de seguridad, prevención y gestión medioambiental.
- La Política y Sistema de Comunicación.
- La Organización del trabajo.
- Las condiciones de orden y limpieza.

Por otro lado, la actividad extractiva tiene una vida media para la explotación de 23 años lo que limita significativamente el riesgo desde el punto de vista temporal. Es preciso indicar, sin embargo, que la vida de la explotación estará supeditada a las necesidades de recurso, ya que en función de éstas se podrá aumentar o disminuir la producción anual y la duración de la actividad.

11.1.5.- La gestión de los elementos residuales (residuos, vertidos y emisiones).

Conforme a lo previsto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, Hispano Minera de Rocas S.L.U, o en su defecto la empresa explotadora, gestionará los residuos generados en la mina aplicando el orden de prioridad: prevención, preparación para la reutilización, reciclado y otros tipos de valorización, incluida la valorización energética.

En lo que respecta a la gestión posterior, los residuos no se almacenan en la mina y se efectúa a través de empresas especializadas, lo que asegura minimizar los riesgos derivados de su almacenamiento o tratamiento. Para realizar la gestión de los residuos y su posterior tratamiento, Hispano Minera de Rocas S.L.U, o en su defecto la empresa explotadora, establecerá contratos con varias empresas especializadas.

Desde el punto de vista de las emisiones que pudieran ser responsables de riesgos podemos destacar partículas, CO₂, SO₂, NO_x, COV, PCVs y metales pesados.

Los residuos producidos estimados y su gestión es la siguiente (valores ponderados en función de las jornadas anuales de trabajo).

| CÓDIGO LER | RESIDUO | PROCESO EN EL QUE SE GENERA | PRODUCCIÓN | UNIDAD | ALMACENAJE |
|------------|---|-----------------------------|------------|---------------------|--|
| 130208 | Aceites de motor de transmisión, mecánica y lubricantes | Mantenimiento de maquinaria | 125 | l/año | No se almacena en la explotación. Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la explotación. |
| 160107 | Filtros de aceite y gasoil | Mantenimiento de maquinaria | 5 | Unidades/año | No se almacenan en la explotación |
| 160103 | Neumáticos fuera de uso | Mantenimiento de maquinaria | 8 | Unidades/año | No se almacenan en la explotación |
| 160117 | Materiales ferrosos | Mantenimiento de maquinaria | 5 | Juegos dientes /año | No se almacenan en la explotación |
| 160601 | Baterías de automoción | Mantenimiento de maquinaria | 5 | Unidades/año | No se almacenan en la explotación |

Tabla 34. Residuos estimados anualmente en la explotación.

11.1.6.- El estado de los suelos (aspectos de uso histórico y actual)

La actividad desarrollada en la instalación no es una actividad potencialmente contaminante del suelo de acuerdo a lo establecido en el 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, no precisando presentar el informe preliminar de situación de suelo de acuerdo con lo señalado en dicho RD.

Se contempla aquí el estado de los suelos, no por su vulnerabilidad, sino como fuente de riesgo si ya están degradados. Los suelos donde se localiza la actividad son terrenos naturales sin riesgos asociados, y aunque han sido antropizados mediante la repoblación del pinar y con la creación de bancales en las laderas circundantes, conservan todos sus valores naturales.

11.1.7.- Instalaciones auxiliares, maquinaria e infraestructuras necesarias

La explotación prevista de la mina prevé maquinaria que pueden suponer riesgos. Cabe señalar:

- Maquinaria de arranque y carga
 - 1 bulldozer
 - 1 pala cargadora
 - 2 retroexcavadoras
- Maquinaria de acarreo.
 - 4 Camiones tipo dumper
- Maquinaria auxiliar.
 - 1 Tractor con Cuba de riego para riego de pistas y áreas de explotación.
 - 1 Motoniveladora

Los principales riesgos derivan en este caso de la contaminación por vertidos accidentales o escapes: Las excavaciones y los movimientos y el tráfico en general de la maquinaria y vehículos a utilizar durante los trabajos implican un potencial riesgo de contaminación de los suelos por derrames accidentales de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...) cuya magnitud en cualquier caso será pequeña y de consecuencias muy localizadas, que se pueden prevenir a través de la adopción de medidas preventivas adecuadas.

Así mismo, se han considerado los riesgos para la salud de las personas derivados de accidentes ocasionados en el tránsito de vehículos y empleo de maquinaria en la explotación.

11.1.8.- Peligros de instalaciones vecinas, infraestructuras o núcleo urbanos

No hay infraestructuras o elementos singulares cercanos a la zona de explotación de la Concesión “Las Pedrizas” nº 6560, al margen de una instalación agropecuaria situado dentro de lo que sería la zona de explotación, y que por lo tanto es incompatible con la explotación minera planteada. Habrá que alcanzar los acuerdos necesarios con los propietarios de dicha instalación agropecuaria.



11.2.- ANÁLISIS DEL MEDIO. RECURSOS NATURALES POTENCIALMENTE AFECTADOS

Los escenarios propuestos u otros que pudieran evaluarse podrán afectar a los diferentes elementos del medio. Así se analizan los riesgos sobre:

- ENTORNO NATURAL
 - Medio abiótico

- Condiciones climáticas
- Aire, agua, suelo
- Medio biótico
- Fauna y flora
- Paisaje

- ENTORNO HUMANO
 - Población y Salud pública

- ENTORNO SOCIO – ECONÓMICO
 - Actividades económicas
 - Infraestructura

El inventario ambiental del estudio de impacto ambiental recoge de manera detallada todos los elementos del medio susceptibles de ser afectados por los diferentes escenarios accidentales.

11.3.- POSIBLES ESCENARIOS ACCIDENTALES, SUCESO INICIADOR Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

Según la norma UNE 150008: 2008, de análisis y evaluación del riesgo ambiental se ha asignado en cada uno de los distintos escenarios accidentales considerados dentro de la actividad, una probabilidad de ocurrencia en función de los siguientes criterios:

| PROBABILIDAD | | VALOR |
|---------------------------|--|-------|
| <i>Muy probable</i> | <i>>una vez al mes</i> | 5 |
| <i>Altamente probable</i> | <i>>una vez al año y <una vez al mes</i> | 4 |
| <i>Probable</i> | <i>>una vez cada 10 años y <una vez al año</i> | 3 |
| <i>Posible</i> | <i>>una vez cada 50 años y <una vez cada 10 años</i> | 2 |
| <i>Improbable</i> | <i>>una vez cada 50 años</i> | 1 |

Tabla 35. Escenarios accidentales considerados dentro de la actividad

Conocidas las características de la instalación y peligros relacionados con su funcionamiento se han determinado los principales escenarios accidentales y potencial suceso

iniciador para la actividad resumida en la siguiente tabla (EX → Escenario entorno ambiental, EX → Escenario entorno humano, EX → Escenario entorno socioeconómico):

| CLAVE | ESCENARIO CAUSAL | SUCESO INICIADOR | ESCENARIO ACCIDENTAL |
|-------|---|---|--|
| E1 | Lluvia torrencial | Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación | Contaminación por aumento de sólidos en suspensión en cauce y aguas subterráneas |
| E2 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños sobre la vegetación próxima a la instalación |
| E3 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías |
| E4 | Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente | Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible | Contaminación por aceites o combustibles a cauces y aguas subterráneas |
| E5 | Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente | Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible | Contaminación de suelos por vertido de aceites o combustibles |
| E6 | Fallos de operación o conducción de maquinaria | Tránsito de maquinaria en la zona de obras | Atropello de fauna local |
| E7 | Fallos de operación o conducción de maquinaria | Tránsito de maquinaria en la zona de obras | Afecciones sobre la vegetación fuera de la explotación |
| E8 | Fallos de mantenimiento de la maquinaria, operaciones fuera de la zona de explotación | Ruido excesivo | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías |
| E9 | Vertidos ilegales ajenos a la explotación | Derrame de líquidos o productos contaminantes | Contaminación a cauces y aguas subterráneas |
| E10 | Vertidos ilegales ajenos a la explotación | Derrame de líquidos o productos contaminantes | Contaminación de suelos |
| E11 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías |
| E12 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías |
| E13 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Heridos o víctimas |
| E14 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Derumbes, deslizamientos de terreno | Heridos o víctimas por caídas o aplastamiento |
| E15 | Error de conducción o fenómenos meteorológicos extremos | Accidente durante el tránsito de camiones | Heridos o víctimas |
| E16 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Heridos o víctimas por quemadura, proyección de materiales |
| E17 | Fallos en operaciones ajenas a la explotación | Incendio forestal de origen exterior | Daños y paro forzado de la explotación |
| E18 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños y paro forzado de la explotación |
| E19 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños a terceros |
| E20 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños a terceros |
| E21 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Derumbes, deslizamientos de terreno | Daños y paro forzado de la explotación |
| E22 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Daños y paro forzado de la explotación |
| E23 | Fallos en operaciones ajenas a la explotación | Accidente de tráfico en las vías públicas | Daños y paro forzado de la explotación |

Tabla 36. Principales escenarios accidentales y potencial suceso iniciador

11.4.- RIESGOS ANALIZADOS POR SU ORIGEN

Para el análisis de riesgos de acuerdo a su origen; se ha tenido en cuenta como principal referencia el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR); instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón. Así mismo, se ha tomado como referencia distintas metodologías de análisis de riesgos entre las que cabe mencionar la norma UNE 150008:2008 de Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

Los riesgos derivados del proyecto de explotación de las instalaciones para la salud humana, el patrimonio cultural o el medio ambiente debidos a riesgos de accidentes o catástrofes analizados, atendiendo al origen o causa, han sido los siguientes:

- NATURALES: Que tienen su origen en fenómenos naturales.
- ANTRÓPICOS: Resultado de las acciones o actividades humanas.
- TECNOLÓGICOS: Derivados por el desarrollo tecnológico y la aplicación y uso significativo de las tecnologías propias de la actividad o de otras actividades próximas al proyecto.

Los riesgos tenidos en cuenta atendiendo a la clasificación anterior han sido:

- RIESGOS NATURALES

- Inundaciones
 - Crecidas o avenidas
 - Acumulaciones pluviométricas
 - Rotura o daños graves en obras
 - De infraestructura hidráulica
- Movimientos sísmicos
 - Terremotos
- Fenómenos meteorológicos adversos
 - Nevadas
 - Lluvias torrenciales
 - Granizadas, heladas
 - Vientos fuertes
 - Temperaturas extremas y sequía

- Geológicos
 - Desprendimientos
 - Deslizamientos de ladera
 - Fenómenos de subsidencia
- Incendios Forestales
- RIESGOS ANTRÓPICOS
 - Derrumbe y colapso de estructuras
 - Incendios
 - Urbanos
 - Industriales
 - Riesgos en actividades deportivas
 - Fallos en el suministro esenciales
 - Conducciones eléctricas y agua
 - Accidentes en gaseoductos y oleoductos
 - Alimentos y productos básicos
 - Riesgos sanitarios
 - Contaminación bacteriológica
 - Intoxicaciones por alimentos
 - Epidemias
 - Riesgos debidos a concentraciones humanas
 - Locales de pública concurrencia
 - Grandes concentraciones humanas
 - Colapso y bloqueo de servicios
 - Intencionados
 - Actos vandálicos
 - Terrorismo
- RIESGOS TECNOLÓGICOS
 - De origen industrial
 - Contaminación ambiental
 - Explosión e incendios
 - Colapso de grandes estructuras
 - Accidentes en centrales energéticas y/o plantas potabilizadoras.
 - Accidentes de Transporte

- Accidentes de carretera
- Accidentes aéreos
- Accidentes marítimos
- Transporte de mercancías peligrosas

Con respecto a los riesgos de origen tecnológico se ha tenido en cuenta en este caso la proximidad a infraestructuras viales y otras explotaciones mineras.

11.5.- DAÑO MEDIO AMBIENTAL EN CADA ESCENARIO Y VULNERABILIDAD DEL MEDIO

La estimación de las consecuencias/daño se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico. Para el cálculo del valor de las consecuencias en cada uno de los entornos, se utilizan los siguientes criterios:

| GRAVEDAD DEL DAÑO | |
|---|---|
| Gravedad del entorno natural | Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio |
| Gravedad del entorno humano | Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada |
| Gravedad del entorno socio – económico | Cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo |

Tabla 37. Gravedad del daño para cada uno de los entornos definidos.

Los factores que determina la gravedad del daño atienden a:

- Cantidad o magnitud del daño:
 - Cantidad de sustancia emitida en el entorno.
 - Peligrosidad Se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc.)
 - Extensión: Se refiere al espacio de influencia del impacto en el entorno
- Vulnerabilidad del medio:
 - Calidad del medio natural: Se considera el impacto y su posible reversibilidad
 - Población afectada: Número estimado de personas afectadas

-Patrimonio productivo: Se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (infraestructura, actividad agraria, zonas residenciales y de servicios).

Las tablas que definen los criterios de valoración del daño sobre cada elemento del medio son las siguientes:

| SOBRE EL ENTORNO NATURAL | | | | |
|--------------------------|----------|--------------------------------|--------------|-------------------|
| VALOR | CANTIDAD | PELIGROSIDAD | EXTENSIÓN | CALIDAD DEL MEDIO |
| 4 | Muy alta | Muerte o efectos irreversibles | Muy extenso | Muy elevado |
| 3 | Alta | Daños graves | Extenso | Elevado |
| 2 | Poca | Daños leves | Poco extenso | Medio |
| 1 | Muy poca | Daños muy leves | Puntual | Bajo |

Tabla 38. Criterios de valoración del daño sobre el entorno natural

| SOBRE EL ENTORNO HUMANO | | | | |
|-------------------------|----------|----------------|--------------|----------------|
| VALOR | CANTIDAD | PELIGROSIDAD | EXTENSIÓN | POBLACIÓN |
| 4 | Muy alta | Muy peligroso | Muy extenso | Más de 100 |
| 3 | Alta | Peligroso | Extenso | Entre 25 y 100 |
| 2 | Poca | Poco peligroso | Poco extenso | Entre 5 y 25 |
| 1 | Muy poca | No peligroso | Puntual | < 5 personas |

Tabla 39. Criterios de valoración del daño sobre el entorno humano

| SOBRE EL ENTORNO SOCIO ECONÓMICO | | | | |
|----------------------------------|----------|----------------|--------------|----------------------|
| VALOR | CANTIDAD | PELIGROSIDAD | EXTENSIÓN | PATRIMONIO Y CAPITAL |
| 4 | Muy alta | Muy peligroso | Muy extenso | Más de 100 |
| 3 | Alta | Peligroso | Extenso | Entre 25 y 100 |
| 2 | Poca | Poco peligroso | Poco extenso | Entre 5 y 25 |
| 1 | Muy poca | No peligroso | Puntual | < 5 personas |

Tabla 40. Criterios de valoración del daño sobre el entorno socioeconómico

Finalmente, para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 al daño del riesgo para cada entorno. El rango de variación se establece según la siguiente tabla:

| NIVEL DE DAÑO | VALORACIÓN | VALOR ASIGNADO |
|---------------|------------|----------------|
| Crítico | 20-18 | 5 |
| Grave | 17-15 | 4 |
| Moderado | 14-11 | 3 |
| Lee | 10-8 | 2 |
| No relevante | 7-5 | 1 |

Tabla 41. Asignación de riesgo para cada entorno definido

11.6.- DETERMINAR EL RIESGO ASOCIADO A CADA ESCENARIO AMBIENTAL

Como se ha indicado el producto de la probabilidad por daño estimados en los puntos anteriores, permite la determinar el riesgo ambiental, para los tres entornos considerados previamente.

- RIESGO = Probabilidad x Daño

Para la evaluación final del riesgo ambiental se elaboran tres tablas de doble entrada, una para cada entorno que se haya tomado en cuenta (natural, humano, socioeconómico), en las que gráficamente debe aparecer cada escenario teniendo en cuenta su probabilidad y nivel de daño, resultado de la estimación de riesgo realizado.

| | | DAÑO EN EL ENTORNO | | | | |
|--------------|---|--------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROBABILIDAD | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | E | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

Tabla 42. Modelo de relación entre probabilidad, nivel de daño y riesgo para cada entorno definido.

Dónde:

E → Escenario, y:

| | |
|--|------------------------|
| | Riesgo muy alto: 21-25 |
| | Riesgo alto: 16 a 20 |
| | Riesgo medio 11 a 15 |
| | Riesgo moderado 6 a 10 |
| | Riesgo bajo 1 a 5 |

Tabla 43. Escala cromática de valoración de riesgo

Esta metodología permite que, una vez que se hayan colocado los riesgos en la tabla y se hayan catalogado, ya sea como riesgos muy altos, altos, medios, moderados o bajos, se puedan identificar aquellos que deben ser eliminados en caso de que no sean posibles de reducir. Estos riesgos críticos sobre los que es necesario actuar son los riesgos Altos y Muy Altos.

En las siguientes tablas se identifica y se estima la probabilidad de ocurrencia del riesgo ambiental por la consecuencia de los riesgos en cada uno de los entornos: natural, humano y socioeconómico. En su análisis se han tenido en cuenta las medidas preventivas y correctoras contenidas en el capítulo 8.

11.6.1.- Estimación del riesgo en el entorno natural

| CLAVE | ESCENARIO CAUSAL | SUCESO INICIADOR | ESCENARIO ACCIDENTAL | PROBABILIDAD | DAÑO FINAL | RIESGO |
|-------|---|---|--|--------------|------------|--------|
| E1 | Lluvia torrencial | Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación | Contaminación por aumento de sólidos en suspensión en cauce y aguas subterráneas | 3 | 4 | 12 |
| E2 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños sobre la vegetación próxima a la instalación | 4 | 3 | 12 |
| E3 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías | 3 | 3 | 9 |
| E4 | Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente | Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible | Contaminación por aceites o combustibles a cauces y aguas subterráneas | 3 | 3 | 9 |
| E5 | Rotura de depósitos, fallo durante el mantenimiento o vertido por accidente | Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible | Contaminación de suelos por vertido de aceites o combustibles | 3 | 3 | 9 |
| E6 | Fallos de operación o conducción de maquinaria | Tránsito de maquinaria en la zona de obras | Atropello de fauna local | 2 | 3 | 6 |
| E7 | Fallos de operación o conducción de maquinaria | Tránsito de maquinaria en la zona de obras | Afecciones sobre la vegetación fuera de la explotación | 3 | 2 | 6 |
| E8 | Fallos de mantenimiento de la maquinaria, operaciones fuera de la zona de | Ruido excesivo | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías | 2 | 3 | 6 |
| E9 | Vertidos ilegales ajenos a la explotación | Derrame de líquidos o productos contaminantes | Contaminación a cauces y aguas subterráneas | 2 | 3 | 6 |
| E10 | Vertidos ilegales ajenos a la explotación | Derrame de líquidos o productos contaminantes | Contaminación de suelos | 2 | 3 | 6 |
| E11 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías | 2 | 5 | 10 |
| E12 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Daños sobre los hábitat con desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías | 1 | 5 | 5 |

Tabla 44 Estimación del riesgo en el entorno natural

11.6.2.- Estimación del riesgo en el entorno humano

| CLAVE | ESCENARIO CAUSAL | SUCESO INICIADOR | ESCENARIO ACCIDENTAL | PROBABILIDAD | DAÑO FINAL | RIESGO |
|-------|---|---|--|--------------|------------|--------|
| E13 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Heridos o víctimas | 2 | 4 | 8 |
| E14 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Derumbes, deslizamientos de terreno | Heridos o víctimas por caídas o aplastamiento | 3 | 3 | 9 |
| E15 | Error de conducción o fenómenos meteorológicos extremos | Accidente durante el tránsito de camiones | Heridos o víctimas | 3 | 3 | 9 |
| E16 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Heridos o víctimas por quemadura, proyección de materiales | 1 | 4 | 4 |

Tabla 45. Estimación del riesgo en el entorno humano.**11.6.3.- Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico**

| CLAVE | ESCENARIO CAUSAL | SUCESO INICIADOR | ESCENARIO ACCIDENTAL | PROBABILIDAD | DAÑO FINAL | RIESGO |
|-------|---|--|--|--------------|------------|--------|
| E17 | Fallos en operaciones ajenas a la explotación | Incendio forestal de origen exterior | Daños y paro forzado de la explotación | 2 | 3 | 6 |
| E18 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños y paro forzado de la explotación | 2 | 3 | 6 |
| E19 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Incendio forestal de origen propio | Daños a terceros | 2 | 3 | 6 |
| E20 | Vientos extremos (Rachas de viento > 118 km/h) | Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación | Daños a terceros | 2 | 4 | 8 |
| E21 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Derumbes, deslizamientos de terreno | Daños y paro forzado de la explotación | 2 | 3 | 6 |
| E22 | Fallos de operación y mantenimiento de la explotación | Explosión no controlada | Daños y paro forzado de la explotación | 1 | 3 | 3 |
| E23 | Fallos en operaciones ajenas a la explotación | Accidente de tráfico en las vías públicas | Daños y paro forzado de la explotación | 1 | 5 | 5 |

Tabla 46. Estimación del riesgo en el entorno socioeconómico.**11.7.- CONCLUSIONES**

La representación de la estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno es la siguiente:

| | | DAÑO EN EL ENTORNO | | | | |
|--------------|---|--------------------|----|---------------------------------|---------|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROBABILIDAD | 1 | | | E22 | E16 | E12 |
| | 2 | | | E6 E8 E9 E10 E17 E18 E19 E21 | E13 E20 | E11 |
| | 3 | | E7 | E3 E4 E5 E14 E15 | E1 E2 | |
| | 4 | | | | | |
| | 5 | | | | | |

Tabla 47. Estimación del riesgo mediante la interacción de la probabilidad y el daño posible para cada entorno

Dónde:

E → Escenario entorno ambiental, **E** → Escenario entorno humano, **E** → Escenario entorno socioeconómico y según la escala cromática de la tabla 43.

Los resultados obtenidos en el análisis de riesgos nos permiten determinar que la explotación propuesta según la actual normativa vigente se puede considerar segura. La probabilidad de que ocurra un accidente de importancia en relación con los principales sucesos iniciadores se centra en:

- Arrastre por lluvia de partículas en suspensión de zonas de explotación.
- Arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación.
- Fugas y derrames de aceites de maquinaria o combustible.
- Incendio forestal de origen propio y exterior.
- Derrumbes y asentamientos diferenciales en operación, por transporte por lluvia extrema o hundimiento de magnitud significativa.
- Accidente durante el tránsito de camiones.
- Accidente de tráfico en la vía pública cercana a la explotación (carretera de Estercuel a Obón y camino de acceso a la explotación).

La explotación propuesta determina que estos riesgos sean de tipo bajo a moderado.

Es importante señalar que la naturaleza del mineral extraído, arcillas y arenas, que no experimenta ninguna reacción ni transformación en contacto con el aire o el agua limita notablemente los riesgos derivados de la instalación de la mina, aunque el hecho de que la explotación se plantee para 25 años, aumentaría sensiblemente el riesgo.

En el entorno natural el riesgo por arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación, siendo moderado, se ha caracterizado como el más significativo por la posibilidad de daños sobre la vegetación próxima a la instalación y sobre los hábitats con

desplazamiento de especies y abandono de puestas y crías. Su control es relativamente sencillo con las medidas preventivas y correctoras previstas, protegidos de zonas abiertas y de zonas medioambientalmente sensibles.

Otro riesgo a tener en cuenta en este entorno, también moderado, es el incendio forestal con origen en la explotación por fallos de operación y mantenimiento de la maquinaria con daños sobre los hábitats con desplazamiento de especies sensibles y abandono de puestas y crías.

En el entorno humano, el riesgo de derrumbes por fallos de operación o fenómenos meteorológicos extremos o subsidencias no previstas podría dar origen a accidentes con heridos o víctimas por caída o aplastamiento. El hecho de que las zonas de explotación sean amplias, que la maquinaria disponga de amplios espacios para moverse y el relativamente pequeño número de operarios en la explotación que además cuentan con experiencia en explotaciones mineras, disminuyen el riesgo de manera notable. Igualmente existe el riesgo por accidentes de tráfico, por error de conducción en el tránsito de camiones.

La inexistencia de vías de circulación importantes supone una disminución del riesgo por la probabilidad de accidentes que podrían causar un daño a la explotación, que vendría dado principalmente por accidentes en el camino de acceso a la explotación desde el cruce con la carretera Te 1332, o en esta misma carretera hasta llegar a la N-211 a la altura de Gargallo, donde coinciden los vehículos provenientes de varias explotaciones del entorno, que podrían interrumpir la circulación hacia la zona de explotación.

En el entorno socioeconómico, de nuevo el arrastre por viento de partículas de polvo en zonas de explotación constituyen los principales riesgos por daños en cultivos y plantaciones forestales. Dichas situaciones en cualquier caso son puntuales y fácilmente recuperables.

12 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

12.1 PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Los puntos 1b, 1d, 1f, 1g y 1h del citado artículo 18 del Real Decreto 975/2009 referentes a las instalaciones de residuos mineros no son de aplicación debido a que no se llevarán a cabo instalaciones de residuos mineros. Se irán rellenando los huecos de explotación procedentes del aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación, no teniendo éstos consideración de instalación de residuos mineros (artículo 3 del Real Decreto 975/2009).

Así los objetivos del plan de gestión de residuos mineros serán:

- Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad.
- Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente.
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. El cumplimiento de este objetivo deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura.

Para mantener un compromiso con el medio ambiente, es necesario disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como

sólidos, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar.

De esta manera se permitirá su traslado a las plantas de reciclado o de tratamiento y en algunos casos, su reutilización en otras industrias.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de la actividad, se hará conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, que se recoge en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de Residuos y suelos contaminados para una economía circular. Además, será de aplicación la normativa autonómica.

Los residuos generados se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente en la materia, teniendo en cuenta que:

- Se prohíbe acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que sustituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.
- Deberán habilitarse depósitos adecuados para esos residuos hasta que se proceda a su evacuación.
- Para garantizar la adecuada gestión de los residuos generados en la fase de restauración se propone un sistema de puntos limpios tal y como se define a continuación:
- Los puntos limpios serán diseñados acordes con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes.
- Para cada punto limpio, se organizará el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal, mensual) y contarán con una señalización propia.
- Dado el potencial contaminante de estas instalaciones, se hace necesario disponer de un adecuado diseño de sus plataformas y contornos, que permitan la canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de éstas y los posibles derrames.

Al final de la vida útil de cada punto limpio, se procederá a la rehabilitación de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

El almacenamiento de residuos peligrosos se realizará en un área convenientemente impermeabilizada, techada y dotada de una cubeta para evitar derrames.

Los contenedores serán seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que según la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular, obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria.

Los distintos residuos peligrosos que pueden aparecer en la explotación son:

- Aceites usados.
- Líquido hidráulico.
- Filtros de aceite.
- Combustibles degradados.
- Desengrasantes.
- Baterías.
- Refrigerantes y anticongelantes.
- Trapos de limpieza con grasa y aceite.
- Botellas de plástico.

Según la actividad desarrollada en cada área, se procede a la instalación de contenedores para los residuos más importantes (por su capacidad contaminante, volumen previsto...)

Las medidas que se proponen para realizar una correcta de los residuos son las siguientes:

- Mantenimiento de un almacén de residuos peligrosos y de un punto limpio donde se realice una separación correcta de todos los residuos que se generan.
- Establecer un plan de gestión que incluya documentación de cada residuo generado, destino de los residuos y gestor o transportista autorizado para su retirada.

SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA

Como consecuencia de la actividad minera se originan distintos tipos de residuos tales como aceites, envases, baterías, y otros residuos asimilables a urbanos como latas, plásticos, embalajes etc, y de forma ocasional chatarra y neumáticos.

Tipos de residuos:

Los tipos de residuos peligrosos que pueden ser producidos son los siguientes:

- Aceite mineral usado (código LER 130205)
- Disolvente (código LER 140603)
- Baterías (código LER 160601)
- Filtros de aceite (código LER160107)
- Líquido de frenos (código LER 160113)
- Absorbentes (código LER 150202)
- Envases (código LER 150110)
- Aerosoles (código LER 150111)

Segregación:

El personal segregará los residuos producidos en su actividad en función de su naturaleza y forma de gestión, de manera que se permita separar aquellos residuos que precisen de tratamiento o de depósito especial, de los residuos recuperables y los exentos de peligrosidad.

La segregación se realizará según lo indicado en la siguiente tabla:

| RESIDUO | ALMACENAMIENTO | TIPO RESIDUO | GESTIÓN |
|--|---|--------------|---------------------------|
| Plásticos, Latas, envases | Papeleras en las instalaciones | RU | Recogida por el productor |
| Envases vacíos contaminados | Contenedor identificado como: Envases vacíos contaminados | RP | Gestor autorizado |
| Absorbentes impregnados de residuos peligrosos | Contenedor identificado como: Absorbentes | RP | Gestor autorizado |
| Aceite usado | Contenedor identificado como: Aceite Usado | RP | Gestor autorizado |
| Restos de pintura | Contenedor identificado como: Restos pintura | RP | Gestor autorizado |
| Disolventes usados | Contenedor identificado como: Disolvente usado | RP | Gestor autorizado |
| Baterías | Contenedor identificado como: Baterías | RP | Gestor autorizado |
| Filtros de aceite y gasoil | Contenedor identificado como: Filtros | RP | Gestor autorizado |

| | | | |
|--------------------|--|----|---------------------------|
| Líquido de frenos | Contenedor identificado como: Líquido frenos | RP | Gestor autorizado |
| Líquido hidráulico | Contenedor identificado como: Líquido hidráulico | RP | Gestor autorizado |
| Chatarra | Lugar definido para la chatarra | RI | Gestor autorizado |
| Neumáticos | Lugar definido para los neumáticos | RI | Recogida por el productor |

Tabla 48. Segregación de residuos. RU: residuos asimilables a urbano; RP: residuo peligroso; RI: residuo industrial.

Tramitación:

La gestión de los residuos urbanos se llevará a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, degradación del paisaje y la contaminación del aire y de las aguas. Se depositarán los residuos urbanos en las papeleras y contenedores situados en las instalaciones.

Los residuos industriales serán convenientemente tramitados vía Gestor Autorizado y se archivarán los documentos derivados de las recogidas realizadas por parte de los gestores autorizados, para el control de las cantidades generadas.

En cuanto a los residuos peligrosos se tendrá en cuenta su

- Depósito y envasado:

Los residuos peligrosos generados se depositarán contemplando las siguientes normas de seguridad:

- En ningún caso se mezclarán los distintos tipos de residuos.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de tal forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con este combinaciones peligrosas.
- El envasado y almacenamiento se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

Cada operario de mantenimiento y/o operario de producción será responsable de trasladar a cada contenedor intermedio los residuos generados en las operaciones que ejecuta.

Al final de la jornada se supervisará la adecuación de las prácticas desegregación y almacenaje de residuos.

-Etiquetado.

Los recipientes que contengan residuos peligrosos serán etiquetados de forma clara, legible o indeleble.

En la etiqueta debe figurar:

- Producto.
- Código LER
- Titular de los residuos.
- Dirección y teléfono.
- Fecha de envasado.
- Pictograma según el tipo de residuo que sea.



Figura 77. Pictogramas de residuos peligrosos

-Almacenamiento temporal.

Se almacenarán residuos peligrosos por un plazo no superior a 6 meses o plazo legalmente establecido dentro de la zona dispuesta para tal fin en la explotación, de forma que se encuentren en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

El lugar destinado para tal fin se encontrará debidamente impermeabilizado, siendo prevista la contención/retención de eventuales escorrentías y/o derrames de modo que se evite la posibilidad de dispersión y se tomen las medidas necesarias para la minimización de los riesgos de contaminación de suelos y aguas.

Traslado de residuos peligrosos.

Cuando se detecte que los contenedores de residuos peligrosos están llegando al límite de su capacidad o bien antes de seis meses o plazo legal establecido después de la última entrega, se notificará al gestor con el fin de proceder a su entrega.

Todos los residuos peligrosos entregados al gestor serán registrados en su correspondiente Libro de Registros de Residuos Peligrosos.

Documento de aceptación.

Previamente a la entrega de residuos peligrosos se deberá haber obtenido el documento de aceptación por parte del gestor destinatario de los mismos. En dicho documento deberán de constar el consentimiento del gestor, su firma y los datos del residuo aceptado, relativos a su aceptación y establecidos en la legislación vigente de aplicación.

Notificación previa al traslado.

El gestor autorizado deberá efectuar un preaviso de traslado de los mismos al órgano de administración competente.

En este preaviso se identificará al productor que va a efectuarla entrega y se expresará el lugar de recogida, la matrícula del vehículo y el transportista a utilizar, la fecha y el itinerario previsto de recogida y el tipo de residuo con identificación del código LER.

Documento de control y seguimiento.

Será archivada copia del documento de control y seguimiento de los residuos, para evidenciar la recogida por parte del gestor de residuos.

Planes de emergencia en caso de derrame:

Un derrame de sustancias peligrosas puede ser motivado por las actividades de mantenimiento o por actividades donde se almacenen las sustancias peligrosas.

Con el fin de prevenir y reducir los impactos medioambientales que puedan estar asociados a ellos se han diseñado unos planes de prevención y respuesta para todas estas potenciales situaciones de derrame.

- Derrames en la zona de mantenimiento.

Con los trabajos de mantenimiento pueden producirse derrames accidentales fruto del manejo de sustancias peligrosas como disolventes, aceites o líquidos diversos.

Como primera medida preventiva es muy importante la formación de los trabajadores, que deben conocer la peligrosidad de las sustancias que manejan y las consecuencias medioambientales de un derrame de las mismas. Asimismo, se le proporcionará a los trabajadores formación con respecto a las medidas a tomar en caso de que ocurra algún derrame.

En los centros de trabajo ha de disponerse de las fichas de seguridad de las sustancias peligrosas que se manejen, donde se especificará la peligrosidad de las mismas.

Han de realizarse revisiones periódicas del estado de conservación de los recipientes que contengan sustancias peligrosas, tanto de los que contienen materias primas como los recipientes que contienen residuos.

Todos los recipientes deberán tener asociadas bandejas de recogida adecuadas a cada tipo de sustancia.

Se dispondrá de material absorbente adecuado de las sustancias potencialmente derramadas.

- Derrames en zonas de almacenamiento.

En las zonas de almacenamiento se tendrán en cuenta las medidas indicadas anteriormente, como la formación de los trabajadores, revisión periódica de los recipientes, existencia de sustancias absorbentes.

- Derrames en zonas exteriores a la zona de mantenimiento.

En ocasiones no es posible realizar reparaciones u operaciones de mantenimiento dentro de la zona destinada a tal fin, porque solamente se pueden llevar a cabo en los lugares donde se encuentra la máquina.

En estos casos en la realización de estas operaciones también existen riesgos de derrames de sustancias peligrosas y se actuará de la misma forma que en los casos anteriores.

12.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

El objetivo de la explotación de la futura Concesión “La Pedrizas” es el aprovechamiento de arcillas y arenas.

Así, los residuos derivados de la explotación se encontrarán compuestos en su totalidad por los estériles procedentes de las calizas superiores y otros materiales no aprovechables que se puedan alternar con las arcillas y arenas. Estos residuos se clasifican como residuos mineros inertes ya que no experimentan ninguna transformación física, química o biológica significativa. Así mismo, no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Tampoco suponen riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

De acuerdo con el Anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades minera, los residuos generados por la actividad de la explotación minera tienen la consideración de residuo inerte de industrias extractivas.

En función de la clasificación de los residuos de las industrias extractivas especificada en el Anexo 1 del Real Decreto 777/2012, el código LER aplicable a los residuos generados será el 01 01 02 (residuos de la extracción de minerales no metálicos). De esta forma los residuos de extracción, por sus características, se encuentran incluidos entre los descritos expresamente en la Tabla A del Anexo 1 del Real Decreto 777/2012, teniendo por esto la consideración de residuo inerte.

En base a la investigación realizada con la ejecución de sondeos y a la observación de afloramientos, podemos deducir que los estériles de la explotación serán:

- Bolos de conglomerado provenientes de las capas superiores y que generalmente se encuentran entre las capas de recubrimiento en las áreas donde se localizan los campos abancalados.
- Niveles arenosos.
- Niveles arcillosos de diferentes tonalidades grises, negras y verdes que pueden contener pequeñas concentraciones de pirita.
- Niveles arcillosos con intercalaciones centimétricas de costras ferruginosas.
- Niveles de areniscas con costras ferruginosas.
- Niveles de limos arenosos.

A continuación se muestra el volumen total de estériles a gestionar como resultado de la explotación, así como la tierra vegetal a utilizar para la restauración.

| Fase explotación | Superficie afectada (Has) | Vol. Total de tierra a mover | Vol. arcillas (m ³) | Vol. arcillas (Tm) | Estéril (m ³) | Tierra vegetal (m3) |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------|
| I | 15,602 | 6.615.362 | 1.425.000 | 2.707.500 | 5.135.755 | 54.607 |
| II | 13,3457 | 9.182.824 | 1.980.000 | 3.762.000 | 7.156.114 | 46.710 |
| III | 12,1945 | 7.561.492 | 1.625.000 | 3.087.500 | 5.893.811 | 42.681 |
| | 41,1422 | 23.359.678 | 5.030.000 | 9.557.000 | 18.185.680 | 143.998 |

Tabla 49. Volúmenes totales de tierras a gestionar en la explotación Las Pedrizas.

13. CONCLUSIONES

Se puede concluir que, una vez tenidos en cuenta las medidas preventivas y correctoras propuestas, y teniendo en cuenta los valores del medio existentes, las características de las instalaciones en proyecto y la superficie de ocupación, los impactos residuales de mayor magnitud provocados por la apertura de la mina se dan en los siguientes medios:

-Medio físico: con respecto a los movimientos de tierra, estos van ser elevados pero debido a que se van a realizar tan pronto como sean posibles las labores de explotación mediante la técnica Minería de Transferencia, el impacto sobre el suelo se minimiza ya que este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapándose las labores de extracción y las de restauración de la explotación, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y procediendo a la casi inmediata recuperación de las áreas ya explotadas. Debido a ello se va a proceder a la restauración total de la explotación por lo que el impacto sobre el suelo se considera compatible. Con respecto a la hidrología, habrá una afección directa sobre el Barranco de las Pedrizas que atraviesa la zona de explotación de sur a norte en el lado este de la explotación, que tendrá que ser desviado cuando comience la Fase III de explotación, canalizándose inicialmente por la zona en restauración de la Fase II y tras la finalización de la explotación, la restauración tenderá a restablecer esta línea de flujo de agua a través de la creación de un nuevo canal de drenaje adaptado en dimensiones y morfología en su posición original. Por lo tanto, y aunque se trate de un impacto severo, si se aplican correctamente y con la intensidad adecuada todas las medidas preventivas y correctoras señaladas se podrá considerar compatible.

-Medio biótico: tal y como se ha analizado a lo largo del estudio, la superficie afectada por la explotación es de 41,14 has, de hueco de explotación y 16,3 de zona de acopio fuera del hueco de explotación, la mayoría de campos de cultivo y una pequeña zona de pinar de repoblación, pero al trabajar por fases y al comenzar los trabajos de restauración tan pronto como sea posible, a partir del tercer año de explotación de la Fase I, se minimizarán algo los impactos sobre la vegetación. Aunque el impacto sobre la vegetación es alto, con las medidas

correctoras a aplicar se considera compatible, si bien la zona tardará tiempo en recuperar su aspecto anterior a la explotación por el crecimiento lento de los pinos y del resto de la vegetación.

Respecto a la fauna, destacar que en la zona no existen especies de interés. En el caso del cangrejo de río, no hay poblaciones presentes en la zona de actuación.

-Medio perceptual: en el presente estudio se ha hecho un análisis del paisaje en base a los mapas de paisaje del Gobierno de Aragón. Se puede concluir que se trata de un paisaje donde se intercalan áreas naturales muy comunes en el entorno, con áreas transformadas por las labores de explotación minera, tales como las situadas al sur, hueco de Mina Elvira, o al este, explotación La Dehesa. Su ubicación en una zona donde hay muy pocos observadores potenciales (el casco urbano de Estercuel no llegará a ser visible desde el hueco minero y no hay vías de comunicación principales en la zona a excepción de la carretera que comunica Estercuel con Obón, desde la que tampoco es perceptible. Desde el Monasterio del Olivar, y si tenemos en cuenta el factor vegetación, que hace de pantalla y que eleva la visual de un potencial observador, tampoco será visible), sumadas al planteamiento de ejecución del proyecto en diversas fases con afección a superficies limitadas que permitirán una ágil restauración de dichas áreas hace que el impacto sobre este factor haya sido considerado también compatible.

El resto de impactos ambientales potenciales se consideran no significativos una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En definitiva, se puede concluir que el impacto global asociado al proyecto de explotación de la **Concesión “Las Pedrizas”** es de carácter **COMPATIBLE** una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas, prestando especial atención a la afección sobre el Barranco de las Pedrizas.

JOSÉ MIGUEL ARANDA ALENTORN

Ing. Técnico de Minas Colegiado nº 323

Geólogo Colegiado nº 1086

EMILIO NIETO SORIANO.

Licenciado en Geografía.

Consultor Medioambiental

ANEXOS

ANEXO I. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al., 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- AYUGA, F., 2001. Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- BLANCO, J.C. 1998. Mamíferos de España I y II. Editorial Planeta. Barcelona.
- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.
- BUENO, A., RIVAS, J.L. y SAMPIETRO, F.J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- CONESA, V., 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.
- DEL MORAL, J.C, MOLINA, B (Eds). 2018. El águila perdicera en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/Birdlife.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., NEGRO, J.J. & HIRALDO, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. Journal of Applied Ecology, 30: 515-522.
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- HERNÁNDEZ, F. 2008. El alimoche común en Aragón. En J. C. DEL MORAL (Ed.). El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 42-50. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ-PLIEGO, J. 2016. Foraging behavior of the lesser kestrel under the Movement Ecology paradigm revealed using biologgers. Ph.D. Thesis. University of Pablo de Olavide, Seville, Spain.
- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California. Prepared for the National Renewable Energy Laboratory: 1-64.
- HUNT, G. & HUNT, T. 2006. The Trend of Golden Eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass wind resource area: 2005 survey. California Energy Commission.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- LÓPEZ, CADENAS DE LLANO, F Y RABADE-BLANCO, J.M., 1988. Diseño de estructuras para la corrección y estabilización de cursos torrenciales. Tragsa.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- MAGRAMA 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Versión 2015. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Madrid.
- OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- PALOMO, L. J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PALACÍN, C., ALONSO, J.A., MARTÍN, C.A., y ALONSO, J.C. 2004. Áreas de agregación estival e invernal de la avutarda común (Otis tarda) en Aragón. International Symposium on Ecology and Conservation of Steppe Land Birds. Lérida.
- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2008. El águila real en Aragón. E J.C. DEL MORAL (Ed.): el águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo, pp. 45-51 SEO/Birdlife. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- RODRÍGUEZ, C. & BUSTAMANTE, J. 2003. The effect of weather on lesser kestrel breeding success: can climate change explain historical population declines? Journal of Animal Ecology, 72: 793- 810.
- 159
- SAINZ H. FRANCO F. y ARIAS J. 1996. Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- SAMPIETRO, F. J., PELAYO, E., HERNANDEZ, F., CABRERA, M. y GUIRAL, J. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.
- SANTOS, T. y TELLERÍA, J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 15 (2): 3-12.
- VARIOS AUTORES. 2001. Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 1999. Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- VARIOS AUTORES. 1991. Manual de ingeniería de taludes. Instituto Tecnológico Geominero de España.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.
- Atlas Climático Digital de Aragón.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. 1987. Ministerio de Obras Públicas.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. 1999. Ministerio de Fomento, Dirección General de carreteras.

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1. Vista general desde el sur de la zona de explotación del P.I. Las Pedrizas.



Foto 2. Carretera de Estercuel a Obón desde la que se accederá a la explotación Las Pedrizas



Foto 3. *Afloramientos arcillosos en el entorno de Las Pedrizas*



Foto 4. *Zona de Pinar.*



Foto 5. Barranco de Las Pedrizas con los afloramientos arcillosos



Foto 6. Ladera acarcavada con matorral, principalmente romeros, aliagas, enebros y pinos



Foto 7. Campos abancalados de almendros y en los alrededores banales abandonados cubiertos con vegetación de enebros, coscojas, pinos y romeros.



Foto 8. Plantaciones de pistachos



Foto 9. Plantaciones almendros



Foto 10. Plantaciones olivos



Foto 11. Zona del acopio 3 de estériles.

ANEXO III: ESTUDIO HUELLA DE CARBONO DE LA EXPLOTACIÓN DE LA CONCESIÓN LAS PEDRIZAS

El presente documento muestra los resultados obtenidos en el cálculo de la huella de carbono de las diferentes fases de explotación del Proyecto de explotación de la Concesión “Las Pedrizas” nº 6.560 para recursos de la Sección C) Arcillas y Arenas en los Términos Municipales de Estercuel y Obón (Teruel).

La utilización de la huella de carbono surge como un instrumento de información para la comunicación del desempeño ambiental de una entidad a todas sus partes interesadas, además de cómo indicador para tomar decisiones a la hora de reducir las emisiones asociadas a una actividad, producto o servicio.

El objeto de este cálculo es poder añadir el criterio de “huella de carbono” a la valoración de cada fase de explotación, facilitar la consideración del efecto del proyecto sobre el cambio climático en su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de EIA), así como el de ofrecer a los responsables de la toma de decisiones sobre la ejecución del mismo, un orden de magnitud sobre la huella de carbono del proyecto.

Para el cálculo, se ha partido de las mediciones de cada alternativa y de la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO2® aplicando la metodología de cálculo que se describe en el apartado 3. El grado de exactitud del cálculo es superior al 80%.

Para el estudio se recurrirá a metodología reconocida y contrastada por instituciones de prestigio en estimación del impacto de Cambio Climático y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, tales como: World Resources Institute and World Business Council on Sustainable Development, así como World Ports Climate Initiative a través de su Grupo Carbon Footprint Working Group. Esta metodología, conocida como GHG Protocol, permite preparar inventarios de las emisiones de gases de efecto invernadero directas e indirectas.

1. ALCANCE

GHG PROTOCOL define 3 alcances que reúnen las diferentes fuentes de emisiones de GEI:

EMISIONES DE ALCANCE 1: comprende todas las emisiones generadas en el lugar de actividad, de manera directa (procesos químicos, utilización de vehículos pertenecientes a la entidad objeto de estudio, consumo de combustibles, etc.)

EMISIONES DE ALCANCE 2: comprende las emisiones de GEI generadas por la producción de energía procedente del exterior (electricidad comprada), desde el lugar de producción (pérdidas en línea: distribución/transporte).

EMISIONES DE ALCANCE 3: comprende las emisiones generadas por bienes y servicios consumidos (productos entrantes, desplazamiento del personal, gestión de residuos).

Para el presente proyecto se analizará, en un horizonte temporal equivalente a la duración de las obras, la huella de carbono esperada con la actividad que se generará al ejecutarse las obras. Así, las fuentes de emisión significativas en la obra se presentan en la siguiente tabla:

| ALCANCE | ORIGEN | FUENTES DE EMISIÓN |
|---|---|---|
| ALCANCE 1 Emisiones directas de la utilización de cada una de las máquinas en la explotación | Consumo de combustible | Vehículos Unidad de maquinaria en obra |
| ALCANCE 2 Emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico en las instalaciones de obra | Consumo de electricidad | Maquinaria e instalaciones en obra |
| ALCANCE 3 Emisiones indirectas derivadas de la fabricación de materiales, transporte de materiales y producción y distribución de combustible | Producción y distribución de combustible, producción y transporte de materiales | Producción y distribución de combustible Producción y distribución de electricidad Producción de materiales Transporte de materiales |

Tabla 1. Origen y fuentes de emisión

2. METODOLOGÍA

El cálculo se ha establecido para cada una de las fases de explotación planteadas en la explotación diseñada en base al inventario de todos los elementos de maquinaria y materiales previstos para la ejecución de la explotación. La estimación de los factores de emisión se ha realizado teniendo en cuenta la Base de Datos de Factores de Emisión, HueCO₂, aplicando la metodología descrita a continuación:

En una primera aproximación, puede decirse que el cálculo de la huella de carbono consiste en el producto de la actividad por su factor de emisión. Como resultado se obtiene una cantidad determinada de dióxido de carbono equivalente (kg CO₂ eq):

Huella de carbono = Dato Actividad x Factor de emisión

- El dato de actividad es un parámetro que define el grado o nivel de la actividad generadora de las emisiones de GEI (Ejemplo: kWh de combustible)
- El factor de emisión (FE) supone la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro "dato de actividad" (Ejemplo: kg CO₂ eq/kWh de combustible)

El término dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq) es la unidad utilizada para exponer los resultados en cuanto a emisiones de GEI. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), son: el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido de nitrógeno (N₂O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF₆) y, desde finales de 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF₃). Sin embargo, el CO₂ es el GEI que influye en mayor medida en el calentamiento del planeta, y es por ello que las emisiones de GEI se miden en función de este gas. La t CO₂eq es la unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento atmosférico o potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de estos GEI, expresados en términos del PCG de una unidad de CO₂.

Los pasos a seguir para la estimación de emisiones de GEI han sido los siguientes:

- División de la obra en unidades de ejecución
- Inventario de todos los elementos de maquinaria y de materiales proyectados a ser utilizados en la ejecución de la obra con sus cantidades respectivas

- Consulta de los factores de emisión en la base de datos HueCO₂
- Multiplicación de la cantidad de cada elemento por su factor de emisión correspondiente
- Sumatorio de las emisiones
- Resultados

3. CÁLCULO DE LAS EMISIONES

División de la obra en unidades de ejecución:

| UD EJECUCIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--------------|-------------|
| 1 | Explotación |

Tabla 2. Unidades de ejecución de la obra

Inventario de elementos de maquinaria:

| FASE I | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----|----------|---------|--------|---------------------------|--------------|-----------------------|
| MAQUINARIA | | | | | | | | |
| Unidad de ejecución | Designación | Ud. | Cantidad | Alcance | FE | Ud. | Emisiones | Ud. |
| EXPLOTACIÓN | Pala cargadora sobre ruedas | h | 11792 | 1 | 66,219 | kg CO ₂ eq / h | 780.854,45 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 2.924,42 | kg CO ₂ eq |
| | Dumper transporte de material | h | 47168 | 1 | 49,671 | kg CO ₂ eq / h | 2.342.881,73 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 11.697,66 | kg CO ₂ eq |
| | Retroexcavadora cadenas | h | 23584 | 1 | 74,130 | kg CO ₂ eq / h | 1.748.281,92 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 5.848,83 | kg CO ₂ eq |
| | Motoniveladora | h | 3538 | 1 | 29,53 | kg CO ₂ eq / L | 104.447,64 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 877,32 | kg CO ₂ eq |
| | Buldozer | h | 3538 | 1 | 64,49 | kg CO ₂ eq / L | 228.139,82 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 877,32 | kg CO ₂ eq |
| | Camión cuba de agua | h | 8254,4 | 1 | 46,769 | kg CO ₂ eq / L | 386.050,03 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 2.047,09 | kg CO ₂ eq |

Tabla 3. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en la Fase I

FASE II

| MAQUINARIA | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----|----------|---------|--------|---------------------------|--------------|-----------------------|
| Unidad de ejecución | Designación | Ud. | Cantidad | Alcance | FE | Ud. | Emisiones | Ud. |
| EXPLOTACIÓN | Pala cargadora sobre ruedas | h | 17600 | 1 | 66,219 | kg CO ₂ eq / h | 1.165.454,40 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 4.364,80 | kg CO ₂ eq |
| | Dumper transporte de material | h | 66176 | 1 | 49,671 | kg CO ₂ eq / h | 3.287.028,10 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 16.411,65 | kg CO ₂ eq |
| | Retroexcavadora cadenas | h | 33088 | 1 | 74,130 | kg CO ₂ eq / h | 2.452.813,44 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 8.205,82 | kg CO ₂ eq |
| | Motoniveladora | h | 4963 | 1 | 29,53 | kg CO ₂ eq / L | 146.538,48 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 1.230,87 | kg CO ₂ eq |
| | Buldozer | h | 4963 | 1 | 64,49 | kg CO ₂ eq / L | 320.076,77 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 1.230,87 | kg CO ₂ eq |
| | Camión cuba de agua | h | 11580,8 | 1 | 46,769 | kg CO ₂ eq / L | 541.622,44 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 2.872,04 | kg CO ₂ eq |

Tabla 4. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en la Fase II

FASE III

| MAQUINARIA | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------------|-----|----------|---------|--------|---------------------------|--------------|-----------------------|
| Unidad de ejecución | Designación | Ud. | Cantidad | Alcance | FE | Ud. | Emisiones | Ud. |
| EXPLOTACIÓN | Pala cargadora sobre ruedas | h | 14080 | 1 | 66,219 | kg CO ₂ eq / h | 932.363,52 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 3.491,84 | kg CO ₂ eq |
| | Dumper transporte de material | h | 56320 | 1 | 49,671 | kg CO ₂ eq / h | 2.797.470,72 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 13.967,36 | kg CO ₂ eq |
| | Retroexcavadora cadenas | h | 28160 | 1 | 74,130 | kg CO ₂ eq / h | 2.087.500,80 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 6.983,68 | kg CO ₂ eq |
| | Motoniveladora | h | 4224 | 1 | 29,53 | kg CO ₂ eq / L | 124.713,60 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 1.047,55 | kg CO ₂ eq |
| | Buldozer | h | 4224 | 1 | 64,49 | kg CO ₂ eq / L | 272.405,76 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 1.047,55 | kg CO ₂ eq |
| | Camión cuba de agua | h | 9856 | 1 | 46,769 | kg CO ₂ eq / L | 460.955,26 | kg CO ₂ eq |
| | | | | 3 | 0,248 | kg CO ₂ eq / L | 2.444,29 | kg CO ₂ eq |

Tabla 5. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en la Fase III

4. RESULTADOS

La huella de carbono (en kg CO₂ eq) de la alternativa desarrollada en el proyecto es:

| Huella de carbono | | |
|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| Alcance 1 | 20.179.599 | kg CO ₂ eq |
| Alcance 3 | 87.571 | kg CO ₂ eq |
| TOTAL | 20.267.170 | kg CO₂ eq |

Tabla 6. Resumen de los resultados de la huella de carbono

| TOTAL | | | | |
|---------------------|----------|-----------|------------|-----------------------|
| MAQUINARIA | | | | |
| Unidad de ejecución | Fase | Alcance | Emisiones | Ud. |
| EXPLOTACIÓN | Fase I | Alcance 1 | 5.590.656 | kg CO ₂ eq |
| | | Alcance 3 | 24.273 | kg CO ₂ eq |
| | Fase II | Alcance 1 | 7.913.534 | kg CO ₂ eq |
| | | Alcance 3 | 34.316 | kg CO ₂ eq |
| | Fase III | Alcance 1 | 6.675.410 | kg CO ₂ eq |
| | | Alcance 3 | 28.982 | kg CO ₂ eq |
| | TOTAL | Alcance 1 | 20.179.599 | kg CO ₂ eq |
| | | Alcance 3 | 87.571 | kg CO ₂ eq |

Tabla 7. Estimación de emisiones procedentes de la maquinaria utilizada en obra TOTAL

5. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE REDUCCIÓN DE CONSUMO ENERGÉTICO Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Las emisiones analizadas en el presente documento se refieren por un lado a las emisiones directas de la utilización de cada uno de los elementos en la obra durante la etapa de construcción y, por otro, emisiones indirectas relativas al consumo eléctrico, fabricación, transporte de materiales y producción de combustible. Para su reducción, en la fase de obra, se puede actuar sobre las fuentes de emisión directas siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Utilizar maquinaria con el sello CE, y utilizar máquinas y vehículos de bajo consumo
- No sobredimensionar la capacidad de los medios utilizados y emplear la maquinaria y equipos adecuados al volumen de obra y el tiempo de ejecución.
- Realizar revisiones regulares de los equipos y maquinaria a fin de optimizar el consumo de energía y minimizar las emisiones
- Parar la maquinaria en periodos de espera (siempre que la operación de arranque consuma menos combustible que la máquina en stand-by durante el tiempo de espera)
- Evitar el uso de halógenos.

ANEXO IV. CARTOGRAFÍA

1. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO.
2. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE GEOLÓGICO.
3. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO.
4. PLANO DE PERÍMETRO DEL HUECO DE EXPLOTACIÓN
5. PLANO DE FASES DE EXPLOTACIÓN.
6. PLANO DE TOPOGRAFÍA INICIAL DE LA EXPLOTACIÓN
7. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES INICIALES DE EXPLOTACIÓN
8. PLANO DE PERFILES INICIALES DE EXPLOTACIÓN.
9. PLANO TOPOGRAFÍA FASE I DE EXPLOTACIÓN .
- 9.1 PLANO DE DETALLE TOPOGRAFÍA FASE I DE EXPLOTACIÓN
10. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE I DE EXPLOTACIÓN
11. PLANO DE PERFILES FASE I DE EXPLOTACIÓN
12. PLANO TOPOGRAFÍA FASE II DE EXPLOTACIÓN
- 12.1 PLANO DE DETALLE TOPOGRAFÍA FASE II DE EXPLOTACIÓN.
13. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE II DE EXPLOTACIÓN.
14. PLANO DE PERFILES FASE II DE EXPLOTACIÓN.
15. PLANO TOPOGRAFÍA FASE III DE EXPLOTACIÓN.
- 15.1 PLANO DE DETALLE DE TOPOGRAFÍA FASE III EXPLOTACIÓN
16. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES FASE III DE EXPLOTACIÓN.
17. PLANO DE PERFILES FASE III DE EXPLOTACIÓN.
18. PLANO DE TOPOGRAFÍA FASE I DE RESTAURACIÓN.
- 18.1. PLANO DE DETALLE TOPOGRAFÍA FASE I RESTAURACIÓN
19. PLANO DE TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN FASE II.
- 19.1. PLANO DE DETALLE TOPOGRAFÍA FASE II RESTAURACIÓN
20. . PLANO DE TOPOGRAFÍA RESTAURACIÓN FASE III

- 20.1. PLANO DE DETALLE TOPOGRAFÍA FASE III RESTAURACIÓN
- 21. PLANO DE SITUACIÓN PERFILES RESTAURACIÓN FASE III.
- 22. PLANO DE PERFILES RESTAURACIÓN FASE III.
- 23. PLANO DE SITUACIÓN ACOPIOS DE ACOPIOS
- 24. PLANO DE CUENCA DRENANTE.
- 25. PLANO DE SUBCUENCAS DRENANTES.
- 26. PLANO DE CANALES DE DRENAJE Y BALSAS DE DECANTACIÓN.
- 26.1 PLANO DE CANALES DE DRENAJE Y BALSAS DECANTACIÓN
- 27. . PLANO DE ACCESOS.
- 28. PLANO DE MÓDULOS DE RESTAURACIÓN.

ANEXO V. ESTUDIO HIDROLÓGICO