

# PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A) GRAVAS Y ARENAS, DENOMINADO "CHORCHAS", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANDORRA (TERUEL)



## PROMOTOR:

**COQUIAL, S.L.**

**Polígono La Umbría, Parcela 6  
44550 Andorra (Teruel)**

**FECHA: DICIEMBRE 2023**

## ELABORACIÓN:

**IngeoRem**

**C/Conde Aranda 68, 6ª Planta**

**50.003 Zaragoza**

**Tfn: 976 81 45 38**

**ingenieria@ingeorem.com**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS .....</b> | <b>6</b>  |
| <b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1 ANTECEDENTES .....   | 7         |
| 1.2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....   | 7         |
| 1.3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....   | 7         |
| 1.3.1 Titular del derecho minero.....  | 7         |
| <b>2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS .....</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 TERRENOS Y SUPERFICIES DE AFECCIÓN. ....   | 10        |
| <b>3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO .....</b>  | <b>12</b> |
| 3.1 MARCO GEOLÓGICO.....   | 12        |
| 3.2 ESTRATIGRAFÍA .....  | 12        |
| 3.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA .....   | 13        |
| 3.4 GEOMORFOLOGÍA.....   | 14        |
| 3.5 HIDROLOGÍA.....  | 14        |
| 3.6 HIDROGEOLOGÍA.....   | 16        |
| 3.7 EDAFOLOGÍA .....   | 18        |
| 3.8 CLIMATOLOGIA .....   | 19        |
| 3.8.1 Temperatura .....  | 20        |
| 3.8.2 Precipitaciones.....   | 21        |
| 3.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico.....  | 22        |
| 3.8.4 Diagrama climático .....   | 22        |
| 3.8.5 Índice Termopluviométrico .....  | 24        |
| 3.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis .....  | 25        |
| 3.8.7 Dirección de los vientos .....   | 25        |
| 3.9 CALIDAD DEL AIRE .....   | 28        |
| 3.10 CONFORT SONORO.....   | 31        |
| <b>4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....</b>   | <b>32</b> |
| 4.1 VEGETACIÓN .....   | 32        |
| 4.1.1 Características biogeográficas.....  | 32        |
| 4.1.2 Piso bioclimático y ombroclima .....   | 33        |
| 4.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL .....  | 34        |
| 4.2.1 Vegetación Potencial .....   | 34        |
| 4.2.2 Vegetación Actual.....   | 36        |
| 4.3 BIODIVERSIDAD .....  | 39        |
| 4.3.1 Flora.....   | 39        |
| 4.3.2 Fauna.....   | 40        |
| 4.4 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO .....  | 50        |
| 4.4.1 Inventario Nacional de Hábitats .....  | 50        |
| 4.4.2 Otros espacios naturales protegidos .....  | 51        |
| 4.5 REGISTRO DE MONTES .....   | 51        |
| 4.6 MEDIO PERCEPTUAL.....  | 51        |
| 4.6.1 Paisaje.....   | 51        |
| 4.6.2 Descripción de las unidades de paisaje.....  | 54        |
| 4.6.3 Visibilidad .....  | 56        |
| 4.6.4 Valoración del paisaje.....  | 65        |
| 4.7 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS .....   | 69        |
| <b>5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>  | <b>70</b> |
| 5.1 UBICACIÓN .....  | 70        |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 5.2   | ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL .....   | 71         |
| 5.3   | ECONOMÍA .....   | 77         |
| 5.3.1   | Sectores económicos.....   | 77         |
| 5.3.2   | Paro registrado .....  | 79         |
| 5.4   | AGRICULTURA .....  | 80         |
| 5.5   | USOS DEL SUELO.....  | 80         |
| 5.6   | COMUNICACIONES.....  | 81         |
| 5.7   | COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA .....   | 81         |
| 5.7.1   | S.N.U.E. P. Pinares y vegetación natural en relieves sobresalientes.....           | 84         |
| 5.7.2   | S.N.U.E. H. Cursos de agua, zonas inundables y zonas de recarga de acuíferos ..... | 85         |
| 5.7.3   | Usos específicos en suelo no urbanizable .....                                     | 86         |
| 5.7.4   | Conclusión.....  | 87         |
| 5.8   | DERECHOS MINEROS DE LA ZONA.....   | 87         |
| 5.9   | PATRIMONIO.....  | 89         |
| 5.9.1   | Patrimonio cultural.....   | 89         |
| 5.9.2   | Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.....                                 | 90         |
| 5.9.3   | Patrimonio arqueológico y paleontológico.....                                      | 92         |
| 5.10  | RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.....                             | 98         |
| 5.11  | LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO .....   | 99         |
| 5.12  | ESPACIOS PROTEGIDOS Y CATALOGADOS .....  | 99         |
| <b>6</b>  | <b>SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS .....</b>                                     | <b>100</b> |
| 6.1   | RIESGO SÍSMICO .....   | 100        |
| 6.2   | DESIZAMIENTOS .....  | 103        |
| 6.3   | INUNDABILIDAD .....  | 103        |
| 6.4   | SUBSIDENCIA Y COLAPSO .....  | 104        |
| 6.5   | EROSIÓN POTENCIAL.....   | 105        |
| 6.6   | RIESGO DE VIENTOS .....  | 106        |
| 6.7   | INCENDIOS FORESTALES.....  | 107        |
| <b>7</b>  | <b>DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO .....</b>                           | <b>108</b> |
| 7.1   | ESTUDIO MINERO.....  | 108        |
| 7.1.1   | Criterios de selectividad.....   | 108        |
| 7.1.2   | Cubicación de mineral y estéril .....  | 109        |
| 7.2   | DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA .....   | 111        |
| 7.2.1   | Método de explotación y frente de avance .....                                     | 111        |
| 7.2.2   | Bancos, bermas y taludes de explotación.....                                       | 113        |
| 7.2.3   | Diseño del hueco excavado y restaurado .....                                       | 113        |
| 7.2.4   | Plataforma de trabajo .....  | 115        |
| 7.2.5   | Zonas de acopios y escombreras .....   | 116        |
| 7.2.6   | Pistas y acceso .....  | 116        |
| 7.2.7   | Saneamiento del frente.....  | 117        |
| 7.2.8   | Arranque, carga y transporte .....   | 118        |
| 7.3   | PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN .....                               | 118        |
| <b>7.4</b>  | <b>MAQUINARIA EMPLEADA .....</b>   | <b>121</b> |
| 7.5   | EQUIPO DE PERSONAL.....  | 121        |
| 7.6   | RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN .....                           | 122        |
| 7.7   | INSTALACIONES AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA NECESARIA.....                          | 122        |
| 7.8   | ABASTECIMIENTO DE AGUA .....   | 122        |
| <b>PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES .....</b> |  | <b>123</b> |
| <b>1</b>  | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>124</b> |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| <b>2</b>  | <b>ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS. ....</b>                               | <b>124</b> |
| 2.1   | IMPACTOS GENERADOS .....  | 125        |
| 2.2   | MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS.....   | 127        |
| 2.2.1   | DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO.....  | 128        |
| 2.2.2   | De impactos en el agua .....  | 130        |
| 2.2.3   | De impactos en el medio terrestre.....  | 130        |
| 2.2.4   | De impactos en los procesos del medio abiótico .....  | 132        |
| 2.3   | DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO .....  | 132        |
| 2.3.1   | De impactos en la flora.....  | 132        |
| 2.3.2   | De impactos en la fauna .....   | 133        |
| 2.3.3   | De impactos en los procesos del medio biótico .....   | 134        |
| 2.4   | DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL .....  | 134        |
| 2.5   | DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....   | 135        |
| 2.5.1   | De impactos sobre el turismo, caza, pesca, activ. deportivas, etc... ..   | 135        |
| 2.5.2   | De impactos en los usos forestal, agrícola, ganadero, etc.....  | 135        |
| 2.5.3   | De impactos sobre los movimientos de población y sobre la seguridad de las personas .                           | 135        |
| 2.5.4   | De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación.....  | 136        |
| 2.5.5   | De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las<br>Administraciones Públicas ..... | 136        |
| 2.5.6   | De impactos en el patrimonio.....   | 137        |
| <b>3</b>  | <b>ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO .....</b>   | <b>137</b> |
| <b>4</b>  | <b>RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>5</b>  | <b>REVEGETACIÓN.....</b>  | <b>142</b> |
| 5.1   | OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES .....  | 142        |
| 5.2   | CONDICIONES DE LA ZONA .....  | 143        |
| 5.3   | CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE .....  | 143        |
| 5.4   | ESPECIES SELECCIONADAS .....  | 143        |
| 5.5   | FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS .....   | 144        |
| 5.6   | SIEMBRA "A CHORRILLO" .....   | 145        |
| <b>5.7</b>  | <b>SIEMBRA "A VOLEO".....</b>   | <b>146</b> |
| <b>5.8</b>  | <b>PLANTACIÓN.....</b>  | <b>147</b> |
| 5.9   | TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.....   | 148        |
| <b>6</b>  | <b>ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES .....</b>   | <b>148</b> |
| <b>7</b>  | <b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>  | <b>150</b> |
| 7.1   | VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN .....  | 150        |
| 7.1.1   | Atmósfera .....   | 150        |
| 7.1.2   | Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos .....   | 151        |
| 7.1.3   | Aguas superficiales y subterráneas .....  | 151        |
| 7.1.4   | Vegetación.....   | 151        |
| 7.1.5   | Fauna.....  | 152        |
| 7.1.6   | Medio perceptual.....   | 152        |
| 7.1.7   | Medio socioeconómico .....  | 152        |
| <b>8</b>  | <b>PLAN DE SEGUIMIENTO .....</b>  | <b>152</b> |
| <b>PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES</b> |   |            |
| <b>ANEJAS A LA ACTIVIDAD .....</b>  |   |            |
| <b>1</b>  | <b>INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES.....</b>  | <b>156</b> |
| <b>2</b>  | <b>REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES.....</b>   | <b>156</b> |
| <b>PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>  |   |            |
| <b>157</b>  |   |            |

|   |   |            |
|---|---|------------|
| <b>1</b>  | <b>CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS .....</b>                | <b>158</b> |
| <b>2</b>  | <b>CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS.....</b>                       | <b>160</b> |
| <b>3</b>  | <b>CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS .....</b> | <b>161</b> |
| <b>PARTE IV. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN . 163</b> |   |            |
| <b>1</b>  | <b>CALENDARIO DE EJECUCIÓN .....</b>                                | <b>164</b> |
| 1.1   | LABORES PREPARATORIAS .....   | 164        |
| 1.2   | SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN .....                         | 164        |
| <b>2</b>  | <b>PRINCIPALES OPERACIONES.....</b>                                 | <b>166</b> |
| <b>3</b>  | <b>ESTADO ACTUAL .....</b>  | <b>167</b> |
| <b>4</b>  | <b>PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN .....</b>                            | <b>167</b> |
| <b>5</b>  | <b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. ....</b>                               | <b>167</b> |
| 5.1   | TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.....                                       | 168        |
| 5.1.1   | MEDICIONES .....  | 168        |
| 5.1.2   | CUADRO DE PRECIOS 1 .....   | 170        |
| 5.1.3   | CUADRO DE PRECIOS 2 .....   | 171        |
| 5.1.4   | PRESUPUESTO Y MEDICIONES .....                                      | 173        |
| 5.1.5   | RESUMEN DE PRESUPUESTO .....  | 176        |
| <b>6</b>  | <b>FIANZA DE RESTAURACIÓN .....</b>                                 | <b>177</b> |
| <b>ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>   |   | <b>178</b> |
| <b>PLANOS.....</b>  |   | <b>182</b> |

## **PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS**

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

La empresa COQUIAL, S.L., con C.I.F. B05441597 y domicilio social en Polígono La Umbría, Parcela 6 de Andorra (Teruel), se constituyó el 30 de abril de 2021. Y se dedica principalmente a la investigación, explotación y comercialización de cualesquiera recursos mineros relacionados con el sector de la construcción, zahorras, áridos, arcillas, yesos, rocas ornamentales, etc..

### 1.2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Se redacta el presente Plan de Restauración que acompaña al Proyecto de Explotación y al Estudio de Impacto Ambiental sobre la apertura de una cantera denominada “Chorchas”, para recursos de la sección A) gravas y arenas, sita en el término municipal de Andorra (Teruel).

Asimismo, se elabora en cumplimiento 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, modificado por el RD 777/2012 de 4 de mayo.

### 1.3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### 1.3.1 Titular del derecho minero

Titular: **COQUIAL, S.L.**

CIF: B05441597

Domicilio: Polígono La Umbría, Parcela 6, 44550 Andorra (Teruel)

#### Actividad Principal:

Investigación, explotación y comercialización de cualesquiera recursos mineros relacionados con el sector de la construcción, zahorras, áridos, arcillas, yesos, rocas ornamentales, etc..

#### Actividades Secundarias:

- Realización de obras, la construcción, explotación, distribución y compraventa de energías renovables y/o alternativas y el medio ambiente.
- La promoción, gestión, construcción, reforma, venta, compra, reparación, alquiler y conservación de toda clase de bienes inmuebles y otras en general, así como los trabajos relaciones con las indicadas obras, tales como los de jardinería, movimientos de tierra y materiales, demolición de edificios y rocas, bien sea con medios propios o ajenos, y por cuenta propia o de terceros.
- La compraventa, arrendamiento, importación y exportación de maquinaria y equipos de obra civil y minería.
- La compraventa, intermediación, asesoramiento y gestión de transmisiones de concesiones administrativas, bienes inmuebles, negocios y empresas.



- La licitación y contratación como Organismo de Contratación con la Administración y Entidad de Certificación en cualquiera de las demás actividades que comprende al objeto social.
- La valorización de residuos sólidos urbanos provenientes de la construcción o demolición, su comercialización, así como su gestión en vertedero.

## 2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS

El aprovechamiento de recursos de la sección A), gravas y arenas, denominado "Chorchas", se localiza en la parte nororiental de la provincia de Teruel, en el término municipal de Andorra. Concretamente se localiza a unos 4 km al en dirección Norte (medido en línea recta sobre plano) de la localidad que da nombre al término municipal.

Se accede desde la localidad de Andorra, tomando la A-223 en dirección de Albalate del Arzobispo (dirección NO), transcurridos aproximadamente 4 km en esa dirección se toma el desvío a la derecha de una pista asfaltada que conduce a un área ganadera. Transcurridos unos 280 m por esta pista, se gira a la izquierda por un camino (dirección norte) donde, tras recorrer unos 450 m se llega al área solicitada para la explotación de la cantera "Chorchas".



Figura 1: Situación y acceso a la explotación "Chorchas"

Está situada en la hoja topográfica nº 468 del MTN a escala 1:50.000, denominada Albalate del Arzobispo. Las coordenadas en UTM ETRS89 que definen el perímetro de la explotación son las siguientes:



| COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30 |            |             |
|---------------------------------|------------|-------------|
| PUNTOS                          | X          | Y           |
| 1                               | 713748.224 | 4543350.108 |
| 2                               | 713882.434 | 4543398.886 |
| 3                               | 713982.704 | 4543408.575 |
| 4                               | 714077.723 | 4543427.004 |
| 5                               | 714124.484 | 4543466.273 |
|                                 | 714161.594 | 4543532.742 |
| 7                               | 714205.534 | 4543563.251 |
| 8                               | 714238.052 | 4543603.341 |
| 9                               | 714263.005 | 4543503.829 |
| 10                              | 714218.553 | 4543470.149 |
| 11                              | 714181.530 | 4543430.800 |
| 12                              | 714175.022 | 4543403.291 |
| 13                              | 714154.032 | 4543346.254 |
| 14                              | 714137.024 | 4543329.198 |
| 15                              | 714123.378 | 4543325.976 |
| 16                              | 714082.969 | 4543327.662 |
| 17                              | 714056.188 | 4543316.672 |
| 18                              | 713994.738 | 4543329.385 |
| 19                              | 713944.537 | 4543328.452 |
| 20                              | 713907.801 | 4543308.637 |
| 21                              | 713876.692 | 4543318.259 |
| 22                              | 713824.260 | 4543295.173 |
| 23                              | 713778.071 | 4543287.277 |
| 24                              | 713749.962 | 4543302.290 |

Tabla 1: Coordenadas ETRS89, Cantera "CHORCHAS"



Figura 2: Contorno solicitado para la Cantera "Chorchas"

## 2.1 TERRENOS Y SUPERFICIES DE AFECCIÓN.

La explotación propuesta ocupa una superficie de 4,9 has (49.292 m<sup>2</sup>) y se ubica sobre las parcelas 153 y 323 del polígono 29 del término municipal de Andorra (Teruel) (ver plano 6).

La parcela 153 del polígono 29 tiene como referencia catastral 44025A0290015300000ZQ, según la Sede Electrónica del Catastro. Su uso principal está destinado a Agrario. La superficie gráfica de la finca asciende a 33.399 m<sup>2</sup>. El paraje donde se encuentra la parcela se denomina "Chorchas". La parcela está construida sin divisiones horizontales y está dividida en tres subparcelas:

- a. C-Labor o labradío seco, con superficie de 13.105 m<sup>2</sup>
- b. O-Olivos seco, con superficie de 8.852 m<sup>2</sup>
- c. C-Labor o labradío seco, con superficie de 11.442 m<sup>2</sup>

La parcela 323 del polígono 29 tiene como referencia catastral 44025A0290032300000ZR, según la Sede Electrónica del Catastro. Su uso principal esta destina a Agrario. La superficie gráfica de la finca asciende a 127.552 m<sup>2</sup>. El paraje donde se encuentra la parcela se denomina "Chorchas". La parcela está construida sin divisiones horizontales, contiene dos construcciones de uso agrario y esta dividida en seis subparcelas:

- Construcción: uso agrario con superficie 129 m<sup>2</sup>
- Construcción: uso agrario con superficie 27 m<sup>2</sup>

- a. E-Pastos, con superficie de 73.861 m<sup>2</sup>
- b. C-Labor o labradío seco, con superficie 16.727 m<sup>2</sup>
- c. E-Pastos, con superficie de 1.813 m<sup>2</sup>
- d. C-Labor o labradío seco, con superficie 1.627 m<sup>2</sup>
- e. C-Labor o labradío seco, con superficie 19.149 m<sup>2</sup>
- f. C-Labor o labradío seco, con superficie 14.666 m

La titularidad de los terrenos que engloban el proyecto de explotación se corresponde, por una parte, al Ayuntamiento de la localidad de Andorra (parcela 323 del polígono 29) y por otra a propiedad particular (parcela 153 del polígono 29).

La superficie propuesta fue parcialmente explotada con anterioridad. Es atravesada en su parte centro oriental por una línea eléctrica de 30 kV, por lo que, siguiendo lo establecido en el punto 6.3 *trabajos en las proximidades de líneas eléctricas aéreas* de la I.T.C 07.1.03 *Desarrollo de las labores*, la zona comprendida dentro del área delimitada por una distancia de 10 metros a cada lado del eje de la línea, medidos sobre la planta horizontal, se dejará sin explotar, prohibiendo la presencia de maquinaria en la misma.

Además, se establece una distancia de seguridad de 5 m junto al camino que limita la explotación por el norte.

Por tanto, dentro del perímetro propuesto se establecen dos zonas de explotación (ver figura 3):

- Zona A, al oeste de la línea eléctrica, con una superficie de 31.002 m<sup>2</sup>
- Zona B, al este de la línea eléctrica, cuya superficie son 13.092 m

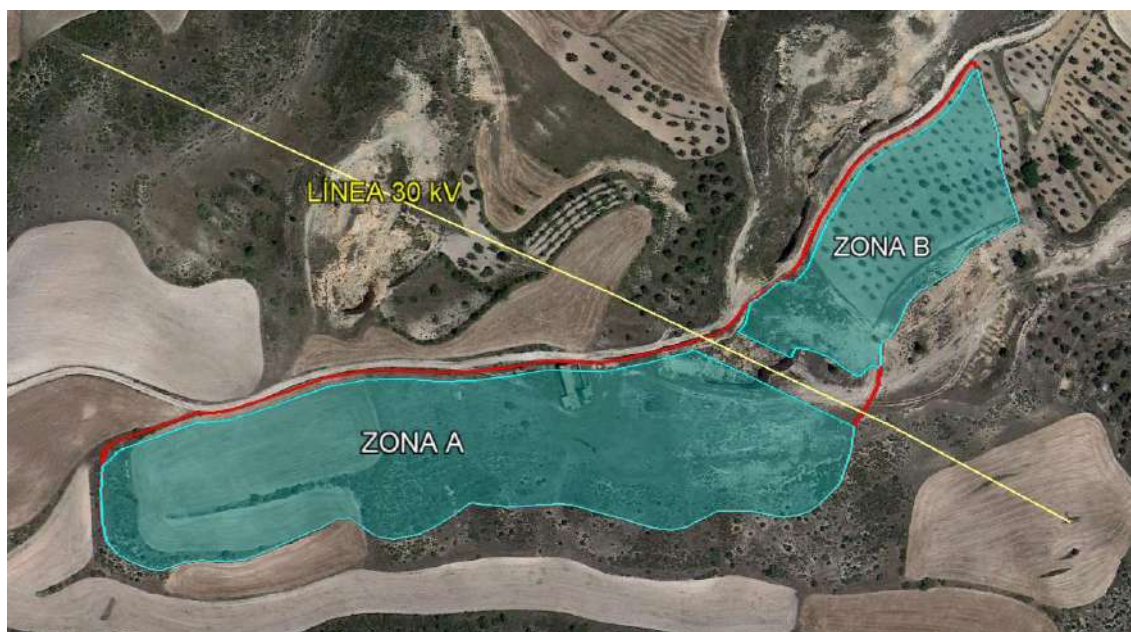


Figura 3: Situación de zonas de explotación y línea eléctrica Cantera "Chorchas"



### 3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

### 3.1 MARCO GEOLÓGICO

El área de interés se localiza en el entorno de la Zona de Enlace (Guimera, 1984) que conecta las estructuras NE-SO de la Cadena Costera Catalana con las NO-SE de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. La zona pertenece a la terminación oriental de la Cadena Ibérica frente a la cuenca terciaria meridional del Ebro. Se integra en un cinturón de cabalgamiento de bajo ángulo y pliegues con vergencia N, con interferencia de direcciones ibérica y catalana. Se trata del cinturón de cabalgamientos Portalrubio-Vandellós que involucra a los materiales mesozoicos y cenozoicos a partir del Muschelkalk medio, nivel donde se localiza el cabalgamiento basal del cinturón.

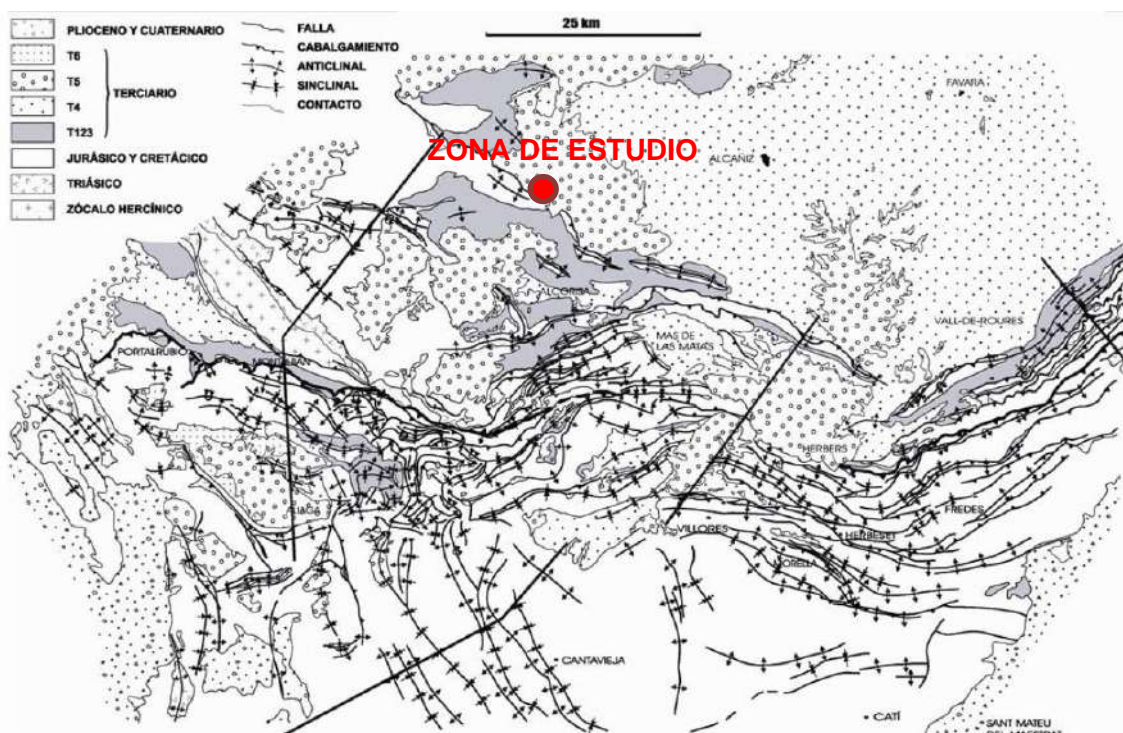


Figura 4: Marco geológico. Esquema estructural de la zona de enlace. Fuente: Libro de Geología de España, Sociedad Geológica de España, IGME.

Concretamente la zona de estudio se localiza inmediatamente al norte de la terminación oriental de la Sierra de Arcos que enlaza con la Sierra de Horca Llana, sobre un glacis de acumulación terciario desarrollado a partir de la denudación de los relieves situados inmediatamente al S-SO.

### 3.2 ESTRATIGRAFÍA

La descripción de los materiales que sigue a continuación está basada en la hoja MAGNA escala 1:50.000 n° 468 denominada “Albalate del Arzobispo” (29-18). En el

plano nº 2 se muestra la cartografía geológica tomada del Mapa Geológico Digital de España Disponible en:

[http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia\\_Geologica/IGME\\_MAGNA\\_50/MapServer/WMSServer?](http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_MAGNA_50/MapServer/WMSServer?)

## Terciario

**Conglomerados, areniscas en bancos y arcillas, yeso en trazas (Mioceno) T<sup>B</sup><sub>sa</sub> (17 en cartografía digital plano 2)**

Se trata de areniscas bien clasificadas y estratificadas, con bancos de conglomerados e intercalaciones de arcillas y arcillas arenosas, cuya potencia se incrementa hacia el centro de la cuenca. Entre las arcillas se encuentran trazas de yesos.

**Glacis de acumulación (Plioceno) TG<sup>B</sup><sub>2a</sub> (23 en cartografía digital plano 2)**

Se trata de glacis formados por conglomerados no cementados con cantos subangulosos y niveles arcillo arenosos, que presentan una ligera pendiente hacia el NE (centro de la cuenca) y provienen del desmantelamiento de los relieves localizados al S-SO (Sierra de Arcos). Su potencia disminuye hacia el centro de la cuenca. Constituyen los materiales a beneficiar.

## 3.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

La zona de estudio se ubica en la zona de contacto entre la Cordillera Ibérica y la Cuenca Terciaria de Ebro. Se enmarca en una zona con dominio de una tectónica tangencial, que da lugar a pliegues y cabalgamientos con vergencia general hacia el Norte, favorecidos por la presencia de un Keuper plástico bajo los materiales calcáreos rígidos y provocados fundamentalmente por la Orogenia Alpina en su fase Sávica.

Los materiales objeto de aprovechamiento provienen de la erosión de los relieves de la Sierra de Arcos, y se disponen con buzamientos subhorizontales con leve inclinación hacia el centro de la cuenca (NO)

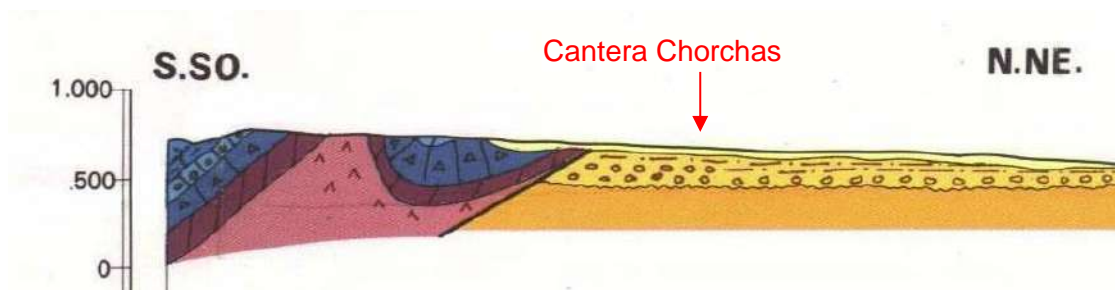


Figura 5. Corte geológico. Tomado de MAGNA, hoja 468

### **3.4 GEOMORFOLOGIA**

La disposición tectónica de los materiales, sus propiedades físicas y la composición mineralógica son los responsables de la respuesta de estos materiales ante la erosión y, por ende, del relieve existente.

A grandes rasgos, se distinguen dos zonas:

La zona sur y sur oeste, que corresponde relieve coincidente con el frente de cabalgamiento de Sierra de Arcos, donde los materiales triásicos y jurásicos cabalgan sobre los terciarios de la cuenca del Ebro.

La zona Norte, donde se disponen los terciarios de la cuenca del Ebro. Es aquí donde se localiza la zona de explotación, sobre unos relieves elevados de suave pendiente hacia el NO, donde se reconocen geoformas típicas de sistemas morfogenéticos áridos como los glacia.

El encajamiento de la red de drenaje, favorecida por la naturaleza blanda de los materiales, fragmenta el conjunto de forma tal que se suceden los suaves relieves alomados y pequeños barrancos, que drenan los relieves terciarios según una dirección SO-NE, hacia el barranco del Regallo que discurre de sur a norte, al este de la zona de estudio.

La cantera propuesta se localiza sobre uno de estos relieves alomados. Están coronados por una capa de conglomerados y gravas, que se disponen sobre un potente conjunto de areniscas arcillas y conglomerados, con pendientes muy suaves hacia el NE.

### **3.5 HIDROLOGÍA**

La zona de estudio se localiza en la subcuenca del río Regallo, dentro de la cuenca del río Ebro (zona sur-oriental). Según datos procedentes de Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) su área de drenaje es de 394,19 Km<sup>2</sup> (repartida entre las provincias de Teruel y Zaragoza), rodeada por las subcuencas de los ríos Guadalope y Martín. El cauce principal de la subcuenca se desarrolla a lo largo de 50,3 km de longitud con una dirección general SSW-NNE, salvando un desnivel de 535 m con una pendiente media del 1%.



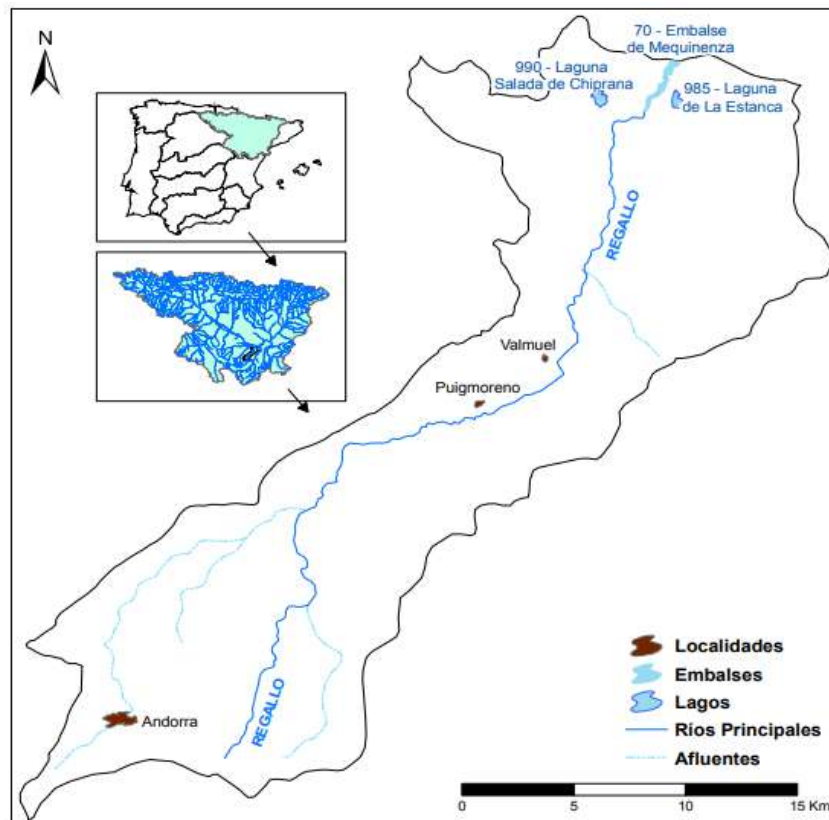


Figura 6 : Principales ríos de la cuenca del Río Regallo. Fuente CHE

La zona de estudio se localiza en el tramo de la cuenca vertiente denominado ES091914: Río Regallo desde su nacimiento hasta el cruce del canal de Valmuel.

La escorrentía superficial del área de estudio se drena a través del barranco del Regallo, localizado a 200 m del límite este de la explotación tributario del río Regallo por su margen izquierda.

El cauce natural del río se encuentra muy alterado, ya que tanto las superficies de llanura de inundación como el propio cauce están utilizadas como zona de cultivos debido a su caudal bajo y temporal, excepto tramos en los que el valle se encaja lo suficiente como para que no se pueda cultivar. El tramo bajo del río Regallo presenta un cauce mejor definido pero totalmente canalizado

Este curso fluvial carece de embalses de entidad exceptuando balsas laterales asociadas a la central térmica de Andorra, aprovechamientos agrícolas y azudes de derivación así como la desembocadura de un canal de regadío procedente del embalse de Calanda (subcuenca del río Guadalope).

Según el Plan hidrológico de los ríos Guadalope y Regallo (CHE), el ecotipo de la masa fluvial del río se clasifica como 09. Baja montaña mediterránea. Son ríos de cuencas muy amplias con bajas pendientes, bajos caudales específicos, aguas salinas y temperaturas altas. La aportación media en régimen natural de la cuenca del Regallo se

estima en 19,3 hm<sup>3</sup>/año, con un caudal específico medio anual de 1,1 l/s/km<sup>2</sup> para la cuenca. Las mayores aportaciones corresponden entre octubre y mayo y las menores en julio y agosto.

Los datos de caudal del río disponibles en su tramo más próximo a la superficie de estudio (5 Km. aguas abajo) quedan reflejados en la siguiente tabla según el Mapa de caudales máximos en régimen natural asociados a su correspondiente periodo de retorno, proporcionados por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI, MAGRAMA).

| RÍO REGALLO |                       |
|-------------|-----------------------|
| T retorno   | Q (m <sup>3</sup> /s) |
| 500         | 201                   |
| 100         | 115                   |
| 25          | 69                    |
| 10          | 47                    |
| 5           | 34                    |
| 2           | 19                    |

Tabla 2. Caudales máximos en régimen natural río Regallo. Fuente: SNCZI, MAGRAMA.

No existen cursos de agua en la zona destinada a ubicar la actividad extractiva, por lo que no se va a alterar la red de drenaje principal.

### 3.6 HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuentra en el ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, en el dominio hidrogeológico Maestrazgo Catalánides. Este dominio se extiende en la zona suroriental de la cuenca, englobando los macizos mesozoicos de la terminación oriental de la Cordillera Ibérica y su enlace con la Cordillera Costero Catalana. Orográficamente comprende los macizos montañosos del Maestrazgo, Sierra de San Just, Puertos de Beceite y Sierra del Boix.

Dentro de este dominio, el área objeto de estudio no se ubica en ninguna masa de agua subterránea, si bien se sitúa junto al borde norte de la masa de agua subterránea denominada Cubeta de Oliete (91), de extensión 1.215 Km<sup>2</sup>. Esta unidad comprende los terrenos mesozoicos ubicados al NE del umbral paleozoico de Montalbán y al SW de la Sierra de Arcos, extendiéndose por la denominada Cubeta de Oliete, hasta limitar en el contacto Mesozoico-Terciario hasta los mesozoicos aflorantes al E de Andorra (junto a la divisoria Martín-Guadalopillo).

Según la clasificación de la permeabilidad del terreno a partir de la litoestratigrafía elaborada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la zona de interés se encuentra sobre litologías cuya permeabilidad es detrítica-media.

Las gravas y arenas objeto de explotación, que forman parte del glacis de acumulación, son permeables por porosidad, si bien su nivel cementación, les confiere una

permeabilidad media. Se trata de un paquete de 8-9 metros de potencia con arcillas y arcillas arenosas impermeables a muro. Pueden constituir un acuífero monocapa, libre y colgado, desconectado hídricamente, aunque dada la escasa potencia, extensión y la matriz arcillo-arenosas, no constituyen noveles acuíferos significativos

### **Inventario De Puntos de Agua (IPA)**

En cuanto al registro de puntos de agua presentes en la zona, se ha procedido a recopilarse los correspondientes al inventario de puntos de agua procedente de Confederación Hidrográfica del Ebro (IPA). Todas las captaciones se encuentran dentro del término municipal de Andorra.

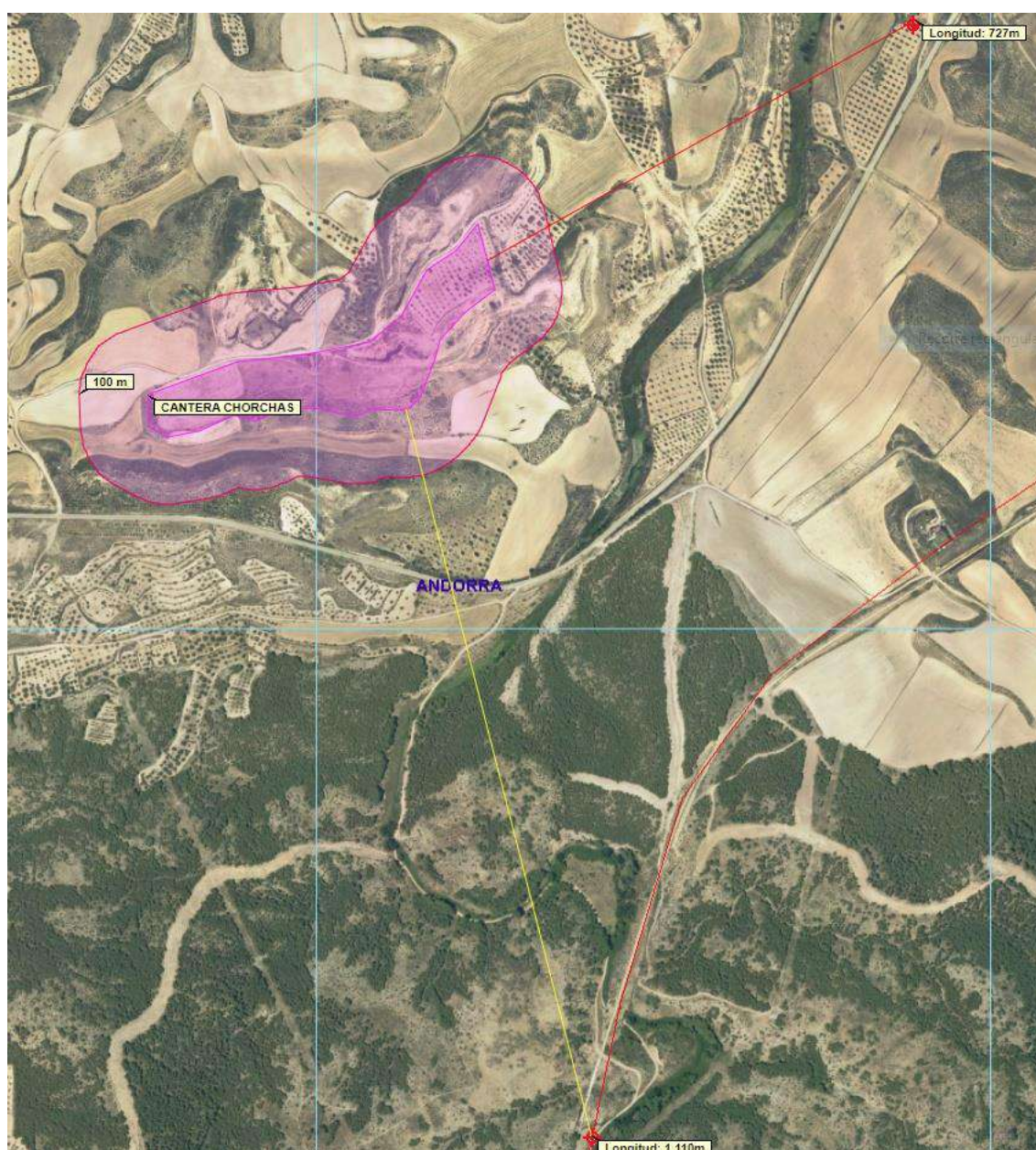


Figura 7: Inventario de Puntos de agua. Fuente CHE.



Como se observa en la figura anterior, no existen puntos de agua dentro del perímetro solicitado para la cantera. Además, el punto de agua más cercano se encuentra a 727 m al NE del área de estudio:

- Pozo con código 2918-5-0012 situado 725 metros al NE de la zona de estudio, aguas abajo en la margen derecha del Barranco del Regallo, tributario del Río Regallo. El pozo tiene una profundidad de 140 m. En el aprovechamiento obtiene un caudal instantáneo de 0,1 l/s. El nivel piezométrico se sitúa a 97 metros de profundidad.

### 3.7 EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

Según la aplicación web del Sistema Español de Información de Suelos, en los alrededores del área de estudio se diferencia un tipo de suelo de acuerdo con la clasificación de UDSA, 1987

|            |             |
|------------|-------------|
| ORDEN      | Inceptisol  |
| SUBORDEN   | Ochrept     |
| GRUPO      | Xerochrept  |
| ASOCIACIÓN | Xerorthent  |
| INCLUSIÓN  | Haploxeralf |
| SIMBOLO    | 92E         |

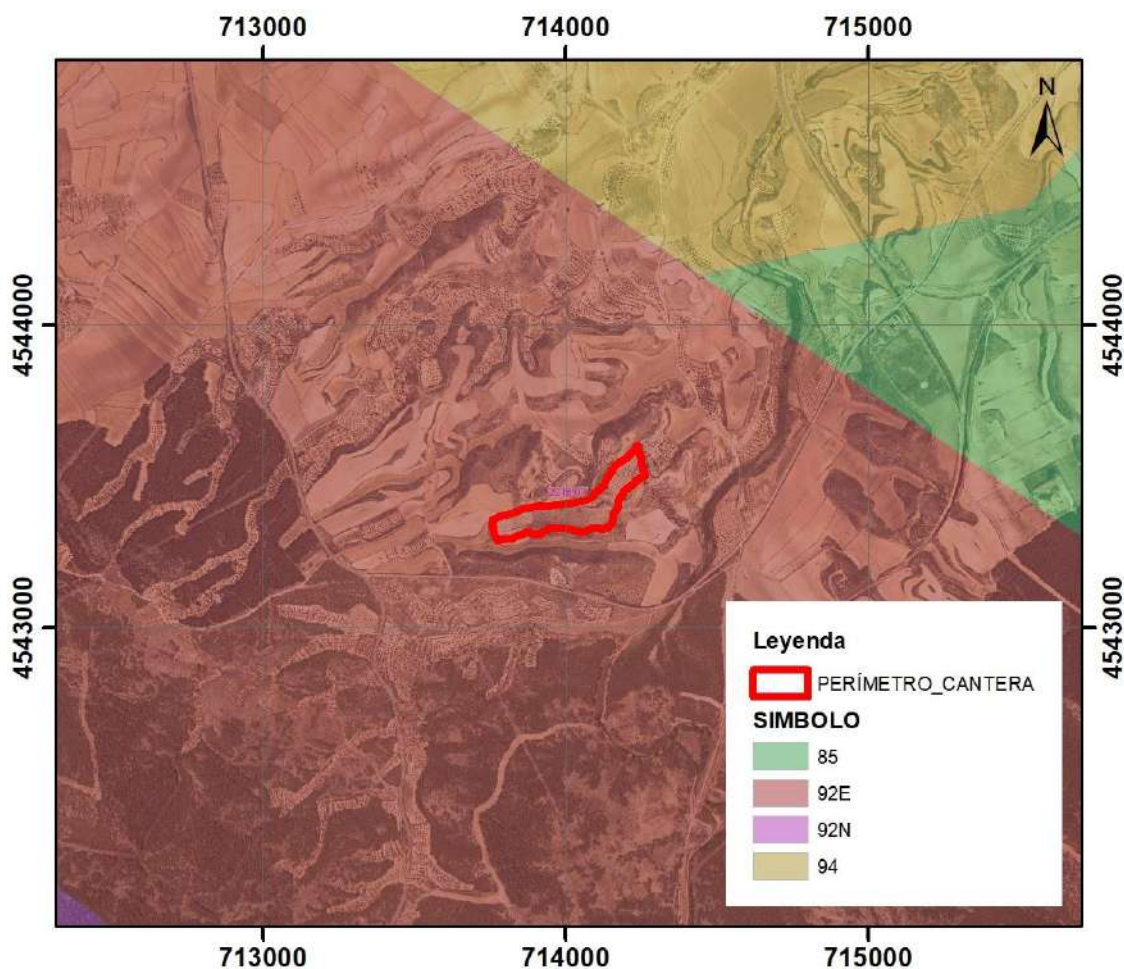


Figura 8: Edafología zona de estudio.

Son los suelos representativos de las regiones áridas.

En cuanto al suelo de la zona de interés, el horizonte diagnóstico es ócrico. Tienen un bajo contenido en materia orgánica y con espesores que varían entre delgados a medios.

Presentan malas condiciones para el desarrollo de las plantas, ya sea por la falta de agua prolongada, o ya sea por el exceso de sales presentes.

### 3.8 CLIMATOLOGIA

El clima es un factor condicionante del medio forestal que ejerce un papel primordial en la distribución geográfica de las distintas especies y formaciones vegetales y, por consiguiente, en la tipificación ecológica de los bosques.

El clima viene determinado en gran parte por el enclave de la zona de estudio, así como por la altura sobre el nivel del mar, cercanía a la costa, orientación norte o sur etc.

Un estudio climatológico se basa fundamentalmente en el análisis de los datos de precipitaciones y temperaturas, en el cálculo de la evapotranspiración y de una serie de índices que permiten relacionar el clima con la vegetación.

Los elementos del clima necesarios para la realización del análisis climatológico se han recopilado del *Servicio de Información Geográfico Agrario (SIGA)*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A., Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Para ello se han exportado datos de la estación termopluviométrica más cercana a la explotación, denominada Andorra "Endesa", código 9550. Se sitúa a 700 m.s.n.m. en el T.M. de Andorra (Teruel), cuyos años útiles comprenden el periodo 1961-1995.

Desde el punto de vista biológico interesa conocer, aparte de valores medios, las temperaturas extremas y algunos límites concretos que impiden la actividad vegetativa

### 3.8.1 Temperatura

|   | Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Agos | Sept | Oct  | Nov  | Dic  | Año  |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>T. MEDIA MENSUAL (°C)</b>              | 4,3  | 5,5  | 7,3  | 10,4 | 14,8 | 18,8 | 22,6 | 22   | 18,7 | 13,5 | 7,6  | 4,7  | 12,5 |
| <b>T. MED MENSUAL DE LAS MÁX ABS (°C)</b> | 15,5 | 16,9 | 20   | 23,1 | 29   | 32,9 | 36,3 | 36,2 | 31,3 | 25,7 | 19,5 | 15,2 | 37,2 |
| <b>T. MED MENSUAL DE LAS MIN ABS (°C)</b> | -6   | -4,6 | -3,5 | -0,4 | 3,2  | 6,5  | 10,2 | 9,9  | 6,8  | 2,8  | -2,4 | -5,8 | -7,5 |

Tabla 3. Temperaturas estación termopluviométrica Andorra "Endesa", código 9550.

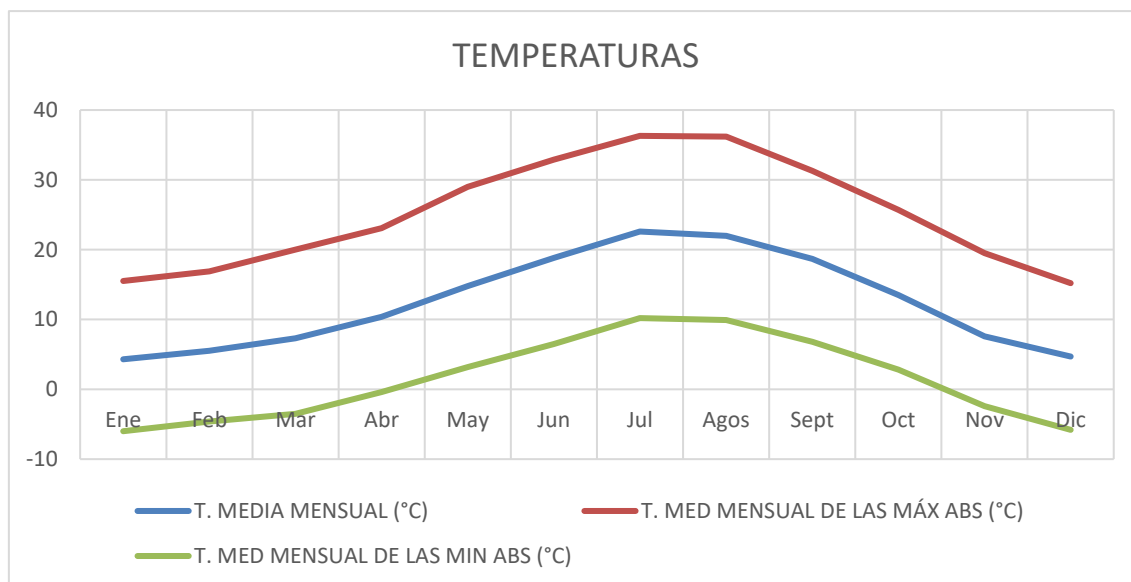


Figura 9. Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias, estación termopluviométrica Andorra "Endesa", código 9550.



Datos absolutos:

- Temperatura Máxima (°C): 37,2
- Temperatura Mínima (°C): -7,5
- Temperatura Media (°C): 12,5

### 3.8.2 Precipitaciones

| Precipitaciones (en mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ene.                    | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
| 30,6                    | 21,7 | 36,8 | 45,4 | 59,6 | 60,2 | 29,4 | 26,7 | 50,4 | 47   | 33,3 | 44,7 |

Tabla 4. Precipitaciones estación termopluviométrica Andorra "Endesa", código 9550.

- Precipitación total anual: 485,7 mm.

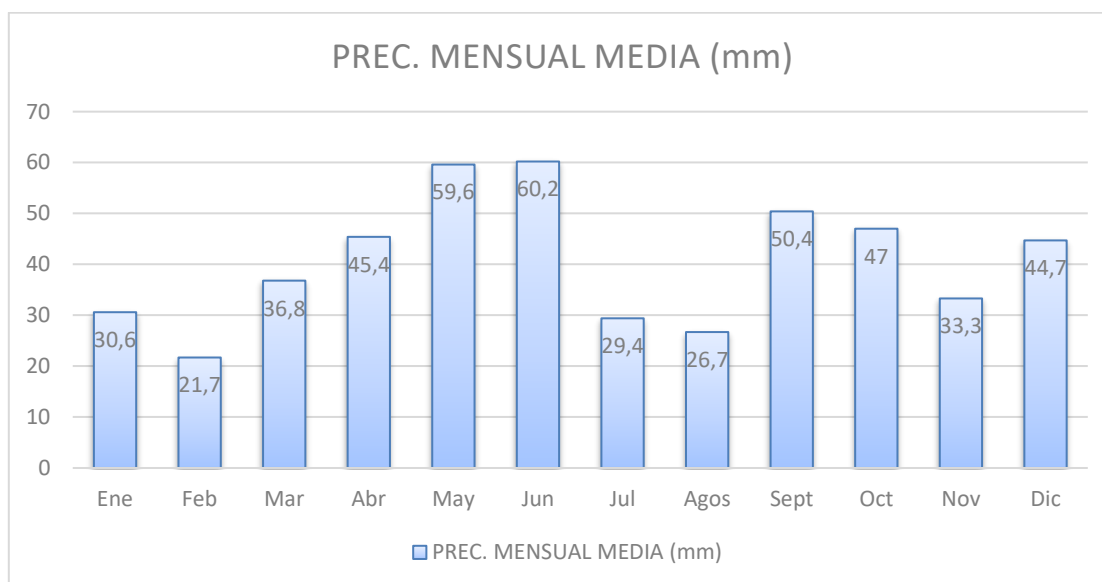


Figura 10. Gráfica de precipitación mensual media.

El macroclima característico en el entorno es mediterráneo, con importantes muestras de continentalidad. Las lluvias y las temperaturas muestran una marcada estacionalidad. Se puede observar como la precipitación tiene un máximo en los meses de mayo y junio. La temperatura es extrema, alcanzando amplitudes térmicas entre los meses correspondientes de invierno y verano mayores a 30°.

### 3.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico

| ETP anual (Thornthwaite) |      |      |      |       |       |        |       |       |      |      |      |        |
|--------------------------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------|------|--------|
| Ene                      | Feb  | Mar  | Abr  | May   | Jun   | Jul    | Agos  | Sept  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual  |
| 9,9                      | 13,8 | 25   | 42,8 | 77    | 107,2 | 139,2  | 125,1 | 88,2  | 52,6 | 21,3 | 10,7 | 712,9  |
| Prec. mensual (mm)       |      |      |      |       |       |        |       |       |      |      |      |        |
| Ene                      | Feb  | Mar  | Abr  | May   | Jun   | Jul    | Agos  | Sept  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual  |
| 30,6                     | 21,7 | 36,8 | 45,4 | 59,6  | 60,2  | 29,4   | 26,7  | 50,4  | 47   | 33,3 | 44,7 | 485,7  |
| Balance hídrico          |      |      |      |       |       |        |       |       |      |      |      |        |
| Ene                      | Feb  | Mar  | Abr  | May   | Jun   | Jul    | Agos  | Sept  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual  |
| 20,7                     | 7,9  | 11,8 | 2,6  | -17,4 | -47   | -109,8 | -98,4 | -37,8 | -5,6 | 12   | 34   | -227,2 |

Tabla 5. Datos sobre evapotranspiración y balance hídrico, estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567).

- Balance hídrico (mm/año): -227,20
- Evapotranspiración Potencial (mm/año): 712,90

### 3.8.4 Diagrama climático

El índice de aridez de Gaussen resulta ser un índice muy expresivo y sencillo, que se corresponde muy bien con la vegetación climática. Relaciona el doble de la temperatura media en °C con las precipitaciones del mismo mes en mm, de tal manera que considera meses de aridez aquellos en que el doble del valor de la Tm supera al valor de precipitaciones en mm ( $2T > P$  periodo de aridez). Mediante su representación gráfica las curvas ombrotérmicas nos permiten de una forma rápida hacernos una idea del clima.

| Mes        | Precipitación | Temperatura | Tipo     |
|------------|---------------|-------------|----------|
| Enero      | 30,6 mm       | 4,3 °C      | húmedo   |
| Febrero    | 21,7 mm       | 5,5 °C      | húmedo   |
| Marzo      | 36,8 mm       | 7,3 °C      | húmedo   |
| Abril      | 45,4 mm       | 10,4 °C     | húmedo   |
| Mayo       | 59,6 mm       | 14,8 °C     | húmedo   |
| Junio      | 60,2 mm       | 18,8 °C     | húmedo   |
| Julio      | 29,4 mm       | 22,6 °C     | árido    |
| Agosto     | 26,7 mm       | 22,0 °C     | árido    |
| Septiembre | 50,4 mm       | 18,7 °C     | húmedo   |
| Octubre    | 47 mm         | 13,5 °C     | húmedo   |
| Noviembre  | 33,3 mm       | 7,6 °C      | húmedo   |
| Diciembre  | 44,7 mm       | 4,7 °C      | lluvioso |

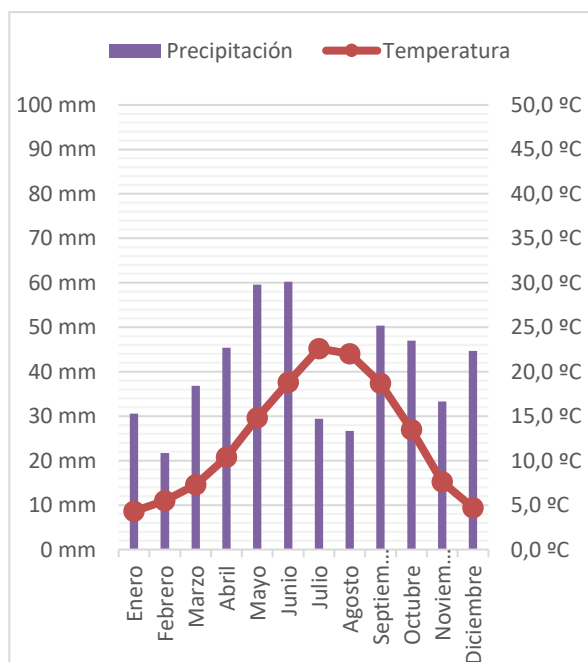


Figura 11. Datos climáticos para diagrama ombrotérmico.

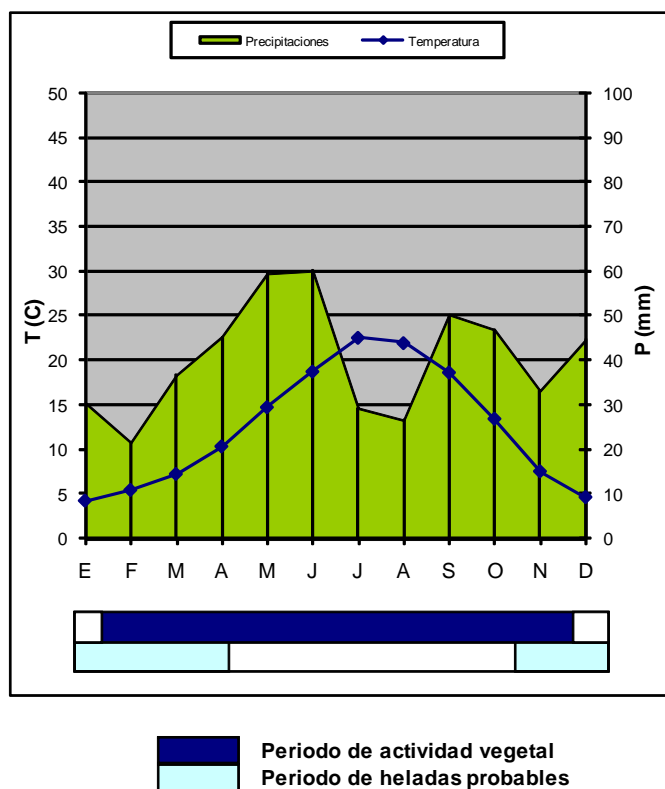


Figura 12. Diagrama ombrométrico.

Para la clasificación de ombrotipos se ha seguido la metodología de Salvador Rivas-Martínez.

**Ombrotipos.** Son valores que expresan los cocientes entre las precipitaciones medias en milímetros y el sumatorio en grados centígrados de aquellos meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados. Entre otros se puede distinguir el Índice ombrotérmico anual ( $Io$ ). Los intervalos o valores de  $Io$  que delimitan los tipos ómbricos y los horizontes ombrotérmicos en todos los macrobioclimas de la Tierra, así como las abreviaturas que los designan, se recogen en la siguiente tabla:

| Tipos ómbricos     | Horizontes ómbricos     | Abr. | $Io$    |
|--------------------|-------------------------|------|---------|
| 1. Ultrahiperárido | 1. Ultrahiperárido      | Uha  | < 0.1   |
| 2. Hiperárido      | 2a. Hiperárido inferior | Hai  | 0.1-0.2 |
|                    | 2b. Hiperárido superior | Has  | 0.2-0.3 |
| 3. Árido           | 3a. Árido inferior      | Ari  | 0.3-0.6 |
|                    | 3b. Árido superior      | Ars  | 0.6-1.0 |
| 4. Semiárido       | 4a. Semiárido inferior  | Sai  | 1.0-1.5 |
|                    | 4b. Semiárido superior  | Sas  | 1.5-2.0 |
| 5. Seco            | 5a. Seco inferior       | Sei  | 2.0-2.8 |
|                    | 5b. Seco superior       | Ses  | 2.8-3.6 |
| 6. Subhúmedo       | 6a. Subhúmedo inferior  | Sui  | 3.6-4.8 |
|                    | 6b. Subhúmedo superior  | Sus  | 4.8-6.0 |
| 7. Húmedo          | 7a. Húmedo inferior     | Hui  | 6.0-9.0 |

| Tipos ómbricos      | Horizontes ómbricos      | Abr. | Io        |
|---------------------|--------------------------|------|-----------|
|                     | 7b. Húmedo superior      | Hus  | 9.0-12.0  |
| 8. Hiperhúmedo      | 8a. Hiperhúmedo inferior | Hhi  | 12.0-18.0 |
|                     | 8b. Hiperhúmedo superior | Hhs  | 18.0-24.0 |
| 9. Ultrahiperhúmedo | 9. Ultrahiperhúmedo      | Uhu  | > 24.0    |

Tabla 6. Tipos ómbricos y horizontes ombrotérmicos

Considerando las precipitaciones y temperaturas de la zona de actuación, obtenemos un **Io= 3,23** que se incluiría en el horizonte **5b. Seco superior**.

### 3.8.5 Índice Termopluviométrico

#### 1. Índice de Dantin-Revenge

Para el cálculo del índice termopluviométrico de la zona se han aplicado dos criterios distintos para la obtención de los parámetros determinados a continuación:

$$DR = \frac{100 * T}{P}$$

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

| DR                | CLIMA               |
|-------------------|---------------------|
| 0-2               | España húmeda       |
| 2-3               | España semiárida    |
| 3-6               | España árida        |
| >6                | España subdesértica |
| temperatura media | 12,5 °C             |
| pluviosidad total | 485,8 mm            |
| índice de aridez  | 2,58                |
| de Dantin-Revenge | semiárido           |

Tabla 7: Índice de Dantin-Revenge

#### 2. Índice de aridez de Martonne

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

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- T = Temperatura media anual (°C)

| Ia                | CLIMA                     |
|-------------------|---------------------------|
| >60               | Perhúmedo                 |
| 60-30             | Húmedo                    |
| 30-20             | Subhúmedo                 |
| 20-15             | Semiárido (mediterráneo)  |
| 15-5              | Árido (estepario)         |
| 5-0               | Árido extremos (desierto) |
| temperatura media | 12,5 °C                   |
| pluviosidad total | 485,8 mm                  |
| Índice de Martone | 21,58                     |
|                   | Súb-húmedo                |

Tabla 8. Índice de aridez de Martonne.

### 3.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis

Fuente: Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfico relacionado con la O.C.M. de Cultivos Herbáceos), *Servicio de Información Geográfico Agrario*, Subdirección General de Cultivos Herbáceos del M.A.P.A.

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Tipo de invierno según Papadakis     | Avena fresco (av)                   |
| Tipo de verano según Papadakis       | Maiz (M)                            |
| Régimen de humedad                   | Mediterráneo seco/estepario (Me/St) |
| Régimen térmico                      | Templado cálido (TE)                |
| Zona agroclimática                   | Mediterráneo templado               |
| Índice anual de Turc para el seco    | 12,27                               |
| Índice anual de Turc para el regadío | 39,66                               |
| Duración media del periodo seco      | 3 meses                             |

### 3.8.7 Dirección de los vientos

El fenómeno eólico es, sin duda, el más complejo de los elementos climatológicos. Sobre él, más que sobre ningún otro, inciden las características topográficas, de tal modo que su estudio siempre resulta prolijo y complejo. Es evidente que distintas situaciones atmosféricas originan vientos diferentes, pero en el caso de Teruel, al igual que ocurre en buena parte de Aragón, el viento es particularmente un efecto orográfico: los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor abierto en el valle del Ebro y a través de las depresiones de la ibérica: como consecuencia de su disposición, adquieren dos componentes dominantes, ONO, el cierzo y ESE, el bochorno.

Se ha consultado la ubicación de referencia que proporciona mayor información, en coordenadas UTM (X: 714.091, Y: 4.543.389) para la zona de estudio, cuyos datos muestran que los vientos tienen una velocidad media de 5,38 m/s.

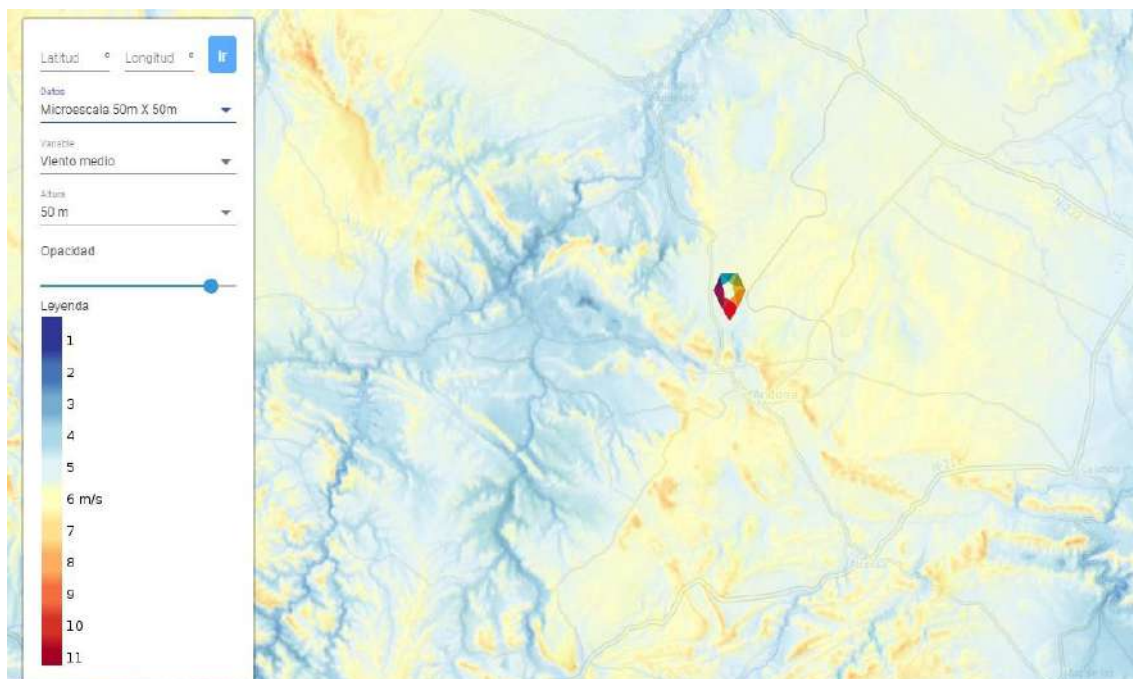


Figura 13. Mapa Eólico: Velocidad media anual del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

Perfil medio diario de la velocidad del viento  
lat: 41.01513821521511 lon: -0.4566961914468016 a

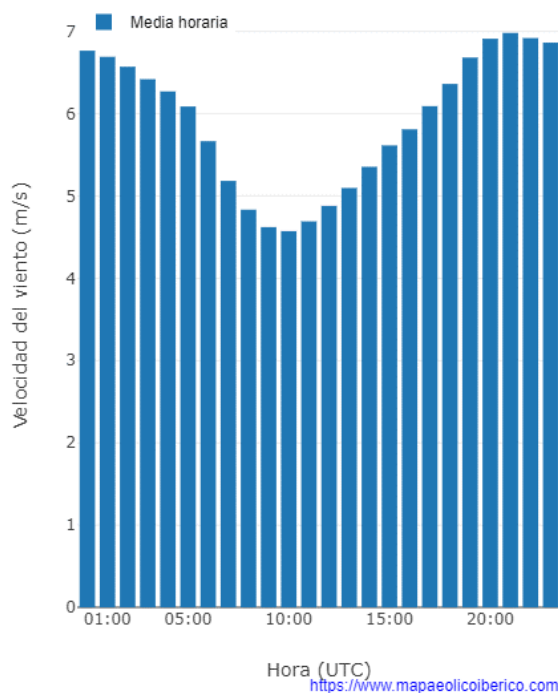


Figura 14.: Perfil medio diario de la velocidad de viento a 50 m. (X 714.091 m., Y 4.543.389 m.). Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)



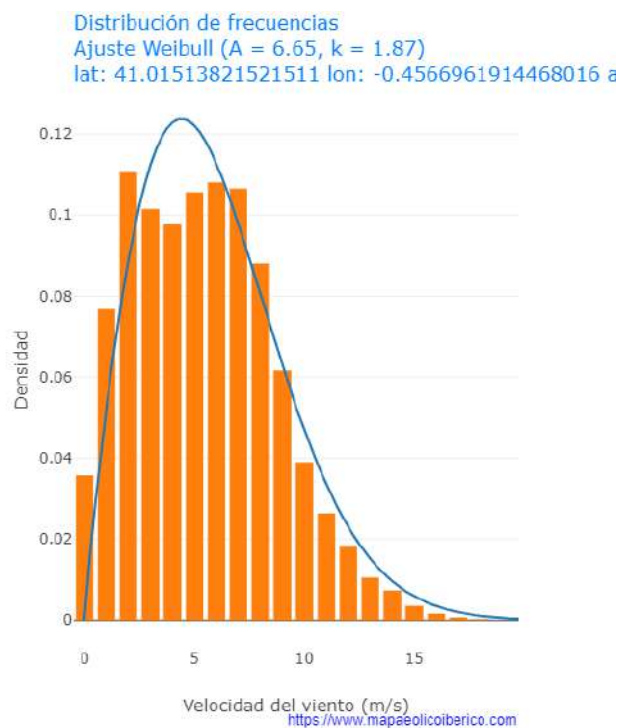


Figura 15. Distribución de frecuencias del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

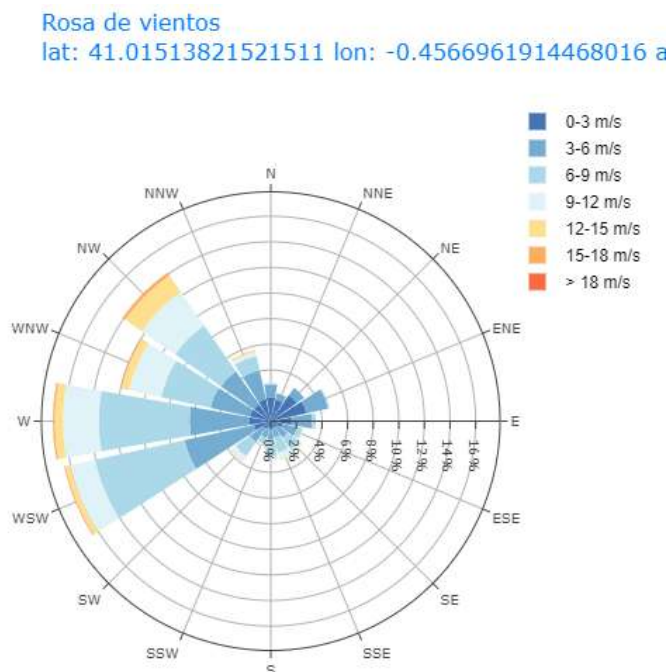


Figura 16. Rosa de los vientos. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

### 3.9 CALIDAD DEL AIRE

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que la desarrolla, establece determinadas obligaciones para las Comunidades Autónomas, como la de disponer de instalaciones y redes de evaluación de la calidad del aire, informar a la población sobre los niveles de contaminación y calidad del aire o elaborar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración del Estado y a la Comisión Europea. Dicha red la componen 6 estaciones fijas, dos unidades móviles y dos captadores gravimétricos para la medida de material particulado atmosférico (PM10).

La configuración actual de la Red de Calidad (RCGA) es el resultado del estudio de zonificación llevado a cabo en el año 2001 revisado en 2012, quedando dividido el territorio en cinco zonas: Pirineos, valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Aragón sin aglomeraciones.

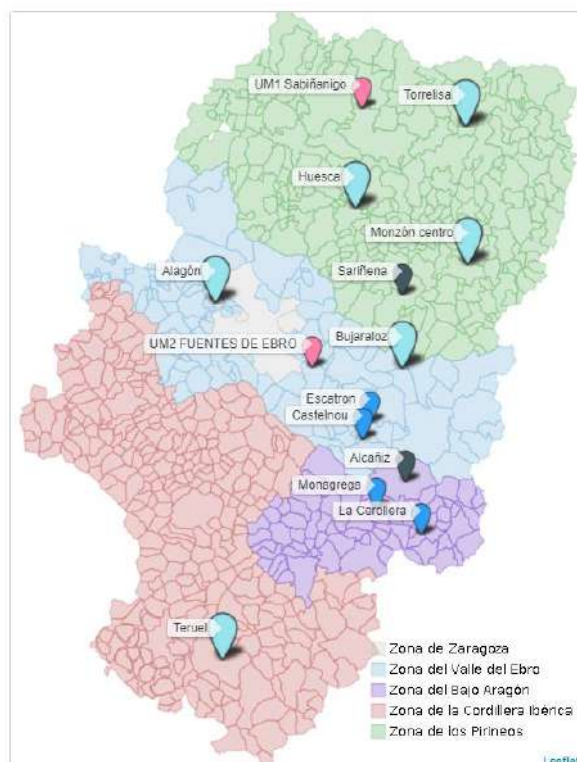


Figura 17: Zonificación de la RCGA de Aragón

Además de la red gestionada por el Gobierno de Aragón (RCGA), existen otras redes de propiedad pública y privada, concretamente la del Ayuntamiento de Zaragoza y las de las centrales de generación eléctrica de carbón y ciclo combinado.

A través de estos medios se permite conocer el estado de la calidad del aire de acuerdo con los parámetros y valores de referencia legalmente y, fijar actuaciones para poder conseguir los niveles de calidad del aire recomendables para la salud de las personas y para la mejor conservación del medio ambiente.

Mediante Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, y publicada en el BOE el 28 de marzo de 2019, modificado su Anexo mediante la Resolución de 2 de septiembre de 2020 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. El índice (ICA), que es un indicador ambiental con el objetivo de facilitar de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire, sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo el cual fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea y que, permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO2 y SO2, se utiliza las concentraciones horarias, para el O3 la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM10 y PM2.5 solo participan en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo proporcionan datos diarios y no horarios.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable.

| SO <sub>2</sub>        |     | PM2.5  |    | PM10     |     | O <sub>3</sub> |     | NO <sub>2</sub> |     | CATEGORÍA DEL ÍNDICE        |
|------------------------|-----|--------|----|----------|-----|----------------|-----|-----------------|-----|-----------------------------|
| 0                      | 100 | 0      | 10 | 0        | 20  | 0              | 50  | 0               | 40  | BUENA                       |
| 101                    | 200 | 11     | 20 | 21       | 40  | 51             | 100 | 41              | 90  | RAZONABLEMENTE BUENA        |
| 201                    | 350 | 21     | 25 | 41       | 50  | 101            | 130 | 91              | 120 | REGULAR                     |
| 351                    | 500 | 26     | 50 | 51       | 100 | 131            | 240 | 121             | 230 | DESFAVORABLE                |
| 501                    | 750 | 51     | 75 | 101      | 150 | 241            | 380 | 231             | 340 | MUY DESFAVORABLE            |
| 751-1250               |     | 76-800 |    | 151-1200 |     | 381-800        |     | 341-1000        |     | EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE |
| SIN DATOS ACTUALIZADOS |     |        |    |          |     |                |     |                 |     |                             |

Figura 18: Rangos para el ICA de cada uno de los contaminantes

El índice diario de la calidad del aire para el día: martes, 28 de noviembre de 2023

| Estación            | Ozono (O <sub>3</sub> ) | Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) | Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) | Partículas < 10µm (PM <sub>10</sub> ) | Partículas < 2,5µm (PM <sub>2,5</sub> ) |                      |
|---------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------|
| Alagón              | BUENA                   | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | BUENA                |
| Alcañiz             |                         |   |                                      |                                       |   |                      |
| Bujaraloz           | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   |                                      |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |
| Huesca              | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |
| Monzón centro       | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |
| Sariñena            |                         |   |                                      |                                       |   |                      |
| Teruel              | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |
| Torrelisa           | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |
| UM1 Calatayud       | BUENA                   | BUENA                                   | BUENA                                |                                       |   | BUENA                |
| UM1 Sabinanigo      |                         |   |                                      |                                       |   |                      |
| UM2 Fuentes de Ebro | RAZONABLEMENTE BUENA    | BUENA                                   |                                      |                                       |   | RAZONABLEMENTE BUENA |

Figura 19: Índice diario de la calidad del aire. Fuente aragonaire.aragon.es

Número de días con los distintos IDCA para el periodo martes, 1 de noviembre de 2022 - miércoles, 1 de noviembre de 2023

| Estación            | Buena | Razonablemente buena | Regular | Desfavorable | Muy desfavorable | Extremadamente desfavorable |
|---------------------|-------|----------------------|---------|--------------|------------------|-----------------------------|
| Alagón              | 23    | 266                  | 60      | 17           | 0                | 0                           |
| Alcañiz             | 153   | 154                  | 19      | 26           | 1                | 0                           |
| Bujaraloz           | 45    | 266                  | 55      | 0            | 0                | 0                           |
| Huesca              | 15    | 252                  | 90      | 9            | 0                | 0                           |
| Monzón centro       | 46    | 266                  | 46      | 3            | 1                | 1                           |
| Sariñena            | 228   | 129                  | 6       | 2            | 0                | 0                           |
| Teruel              | 11    | 248                  | 93      | 13           | 0                | 1                           |
| Torrelisa           | 13    | 246                  | 98      | 6            | 0                | 1                           |
| UM1 Calatayud       | 0     | 84                   | 36      | 6            | 0                | 0                           |
| UM1 Sabinanigo      | 14    | 189                  | 29      | 0            | 0                | 0                           |
| UM2 Fuentes de Ebro | 34    | 279                  | 36      | 17           | 0                | 0                           |

Figura 20: Datos consultados del (ICA). Fuente aragonaire.aragon.es

Según el informe de Evaluación de calidad del aire de Aragón 2022 en sus conclusiones:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO<sub>2</sub> se supera el valor límite horario y anual.

- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>10</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM<sub>2.5</sub> se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O<sub>3</sub> (2020-2022) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto al año 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2018-2022 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.
- Se han realizado campañas de metales, benceno, compuestos orgánicos volátiles, benzopirenos y amoníaco. No se han superado los valores límite para metales, benceno y benzopireno
- Clasificación de las zonas respecto al valor límite. Se evidencia que, en todas las zonas evaluadas los parámetros se encuentran por debajo del valor límite:

| CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2022 |     |     |     |     |      |       |         |                 |     |
|--|-----|-----|-----|-----|------|-------|---------|-----------------|-----|
|  | SO2 | NOX | O3* | CO  | PM10 | PM2,5 | BENCENO | METALES PESADOS | BaP |
| ZONA PIRINEOS  | <VL | <VL | <VL |     | <VL  | <VL   |         |                 |     |
| ZONA VALLE EBRO                                      | <VL | <VL | <VL |     | <VL  | <VL   |         |                 |     |
| ZONA BAJO ARAGÓN                                     | <VL | <VL | <VL |     | <VL  | <VL   |         |                 |     |
| ZONA CORDILLERA IBÉRICA                              | <VL | <VL | <VL |     | <VL  | <VL   |         |                 |     |
| ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES                            |     |     |     | <VL |      |       | <VL     | <VL             | <VL |

\*umbrales de información y alerta

- Índice de Calidad del aire  
Se ha alcanzado una media del 82,87% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonablemente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m<sup>3</sup>

### 3.10 CONFORT SONORO

La situación de la futura explotación de Chorchas se localiza a una distancia de la localidad de Andorra de aproximadamente a 4.200 m. Para calcular el nivel de dB que recibirán en el pueblo utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Decibelios a una distancia (dB)} = 20 \times \log \frac{d_1}{d_2} = 20 \times \log \frac{1}{4.200} = -72,46 \text{ dB}$$

- D<sub>1</sub>: Distancia inicial a la fuente de ruido
- D<sub>2</sub>: Distancia objetiva a la fuente de ruido



Si una máquina que este trabajando produce aproximadamente entre 90-100 dB, la cantidad que realmente llegaría a la población de Andorra sería:

$$\text{Ruido: } 100 - 72,46 = 27,53 \text{ dB}$$

Dadas las características del ámbito donde se localiza la explotación se considera que el ruido ambiental o de fondo se sitúa siempre por debajo de los 35 dBA en periodo diurno y de 30 dBA en periodo nocturno, correspondientes a un entorno rural. Estos valores podrán ser sobrepasados en las proximidades de las carreteras y excepcionalmente en los núcleos poblacionales.

## 4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

### 4.1 VEGETACIÓN

#### 4.1.1 Características biogeográficas

Las características del territorio en cuanto a la homogeneidad ecológica donde se localiza el proyecto, se corresponden con la región biogeográfica Mediterránea, subregión Mediterránea Occidental, provincia Aragonesa y en su sector Bardenas-Monegros (\*).

La extensión de este territorio se puede distinguir en el siguiente mapa:

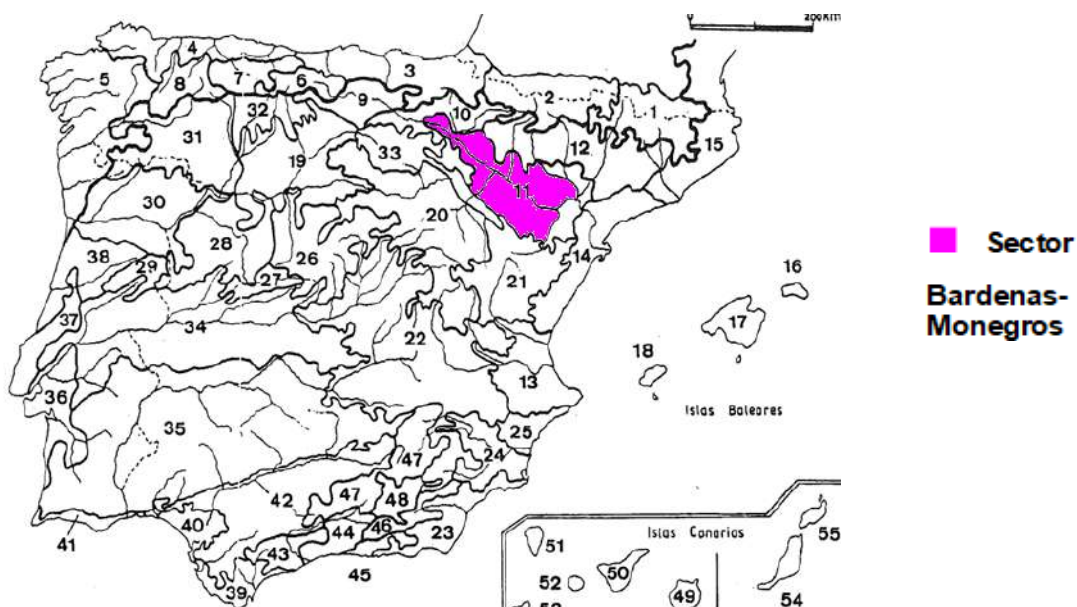


Figura 21. Regiones Biogeográficas. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.



#### 4.1.2 Piso bioclimático y ombroclima

La variación de la vegetación con la altitud es un hecho ampliamente conocido y determinado fundamentalmente por el clima. De entre los factores climáticos, las precipitaciones y la temperatura se han destacado como los más directamente responsables de la distribución de la vegetación en el Globo Terrestre. Por estas causas es posible reconocer, al ascender en las montañas, una serie de bandas o cinturones de vegetación, que han recibido el nombre de pisos de vegetación. Si estos cambios pueden ser relacionados con ciertos parámetros climáticos, entonces es posible hablar de pisos bioclimáticos.

Para el reconocimiento de estas unidades bioclimáticas ha mostrado ser muy efectivo el índice de termicidad (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987), que es el valor resultante de la suma, en décimas de grado, de la temperatura media anual, la media de las mínimas del mes más frío y la media de las máximas del mes más frío.

| Piso Bioclimático  | T       | m       | M       | It        |
|--------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Crioromediterráneo | < 4     | < - 7   | < 0     | < -30     |
| Oromediterráneo    | 4 a 8   | -7 a -4 | 0 a 2   | -30 a 60  |
| Supramediterráneo  | 8 a 13  | -4 a -1 | 2 a 9   | 60 a 210  |
| Mesomediterráneo   | 13 a 17 | -1 a 4  | 9 a 14  | 210 a 350 |
| Termomediterráneo  | 17 a 19 | 4 a 10  | 14 a 18 | 350 a 470 |
| Inframediterráneo  | > 19    | > 10    | > 18    | > 470     |

Tabla 9. Pisos Bioclimáticos. **T**: Temperatura media anual. **m**: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. **M**: Temperatura media de las máximas del mes más frío. **It**: Índice de termicidad (Rivas y Martínez 1987).

De acuerdo con los datos climáticos recogidos y después de la caracterización de la flora y vegetación de la zona de estudio, se puede concluir que en su conjunto se encuentra en el piso Mesomediterráneo. Es el de mayor extensión en la Península Ibérica en general entre 600 y 1200 m, con vegetación potencial de encinares según el ombroclima. El periodo de actividad vegetal se extiende entre los meses de marzo a noviembre estando únicamente condicionado por las precipitaciones.

**Ombroclima:** Dentro de cada piso bioclimático, en función de la precipitación distinguimos diversos tipos de vegetación que corresponden de un modo bastante aproximado con otras tantas unidades ombroclimáticas.

- Árido P < 200 mm
- Semiárido P 200-350 mm
- Seco P 350-600 mm
- Subhúmedo P 600-1000 mm
- Húmedo P 1.000- 1.600 mm
- Hiperhúmedo P > 1.600 mm

En nuestro caso nos encontraríamos en un ombroclima seco, con una precipitación media anual de 485,7 mm. Este ombroclima se caracteriza por una vegetación madura tipo encinar, donde dominan los árboles y arbustos esclerófilos

## 4.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL

### 4.2.1 Vegetación Potencial

El estudio de las comunidades vegetales de acuerdo a la metodología propuesta por Rivas Martínez, S. (1987): Memoria del mapa de las series de vegetación de España; se ha hecho atendiendo a los estados de vegetación representativos de la etapa más madura en el entorno del proyecto. Se ha determinado la siguiente serie de vegetación climatófila.

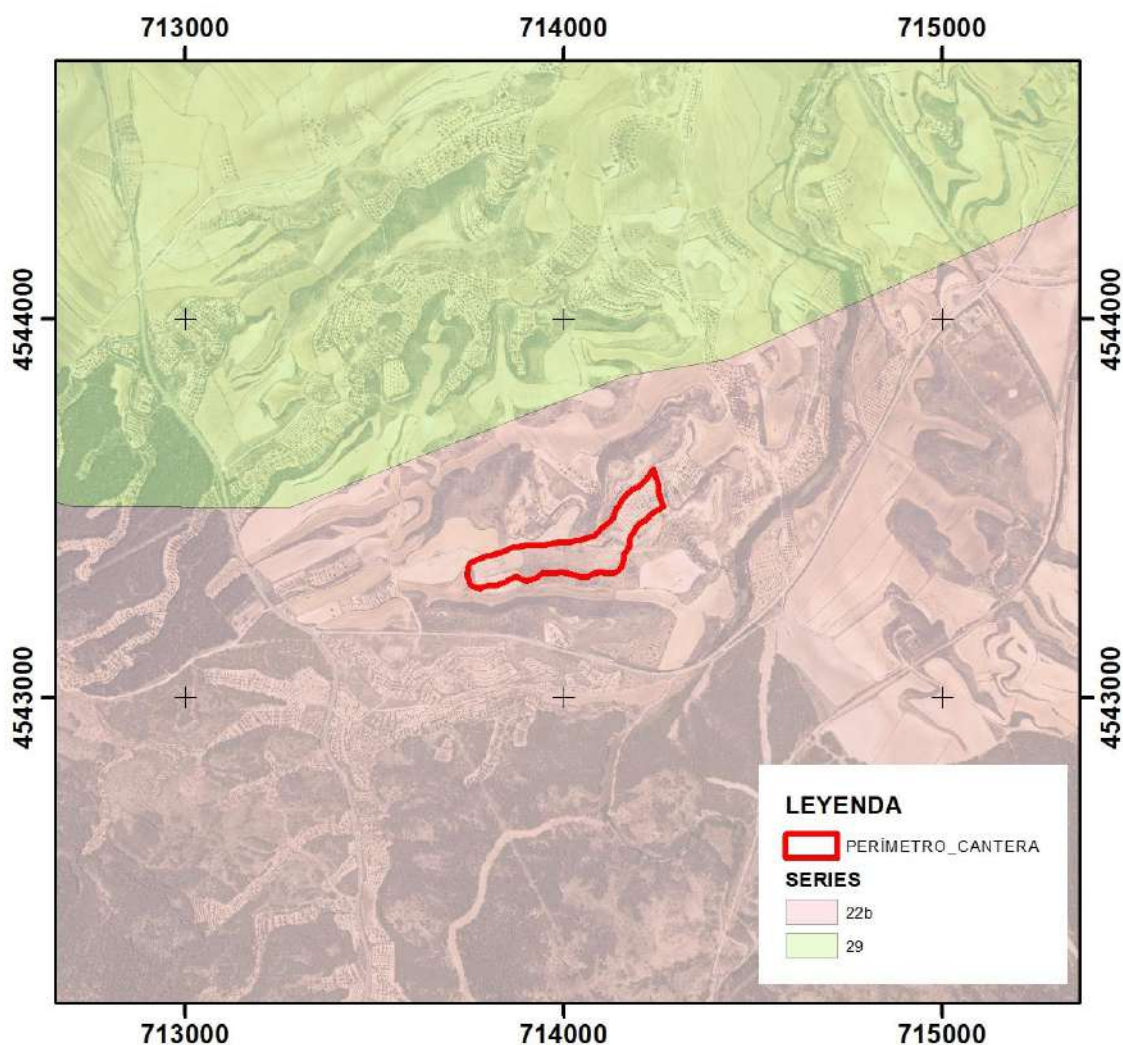


Figura 22. Vegetación potencial en el entorno. Elaboración propia.

22b: Serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Blupero rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*

Esta serie es la serie de mayor extensión superficial de España. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etcétera) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga (coscojar) en muchas de estaciones fragosas de estos territorios. En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística. La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y ganadera extensiva. Las repoblaciones de pinos, sólo recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

La degradación del carrascal conduce a la garriga de *Quercus coccifera*, a menudo salpicada de enebrales de *Juniperus oxycedrus*, y con frecuencia cubierta de un dosel arbóreo más o menos denso de *Pinus halepensis*.

La degradación profunda del suelo, con la desaparición de los horizontes orgánicos y aparición de pedregosidad superficial generalizada conlleva la aparición sobre sustratos calcáreos de tomillares, romerales o aliagares

Etapas de Regresión y Bioindicadores de la serie de los encinares:

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Serie</b>                   | 22b) <u>Serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina</u>                                    |
| <b>Nombre fitosociológico</b>  | <i>Blupero rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>  |
| <b>I. Bosque</b>               | <i>Quercus rotundifolia</i><br><i>Bupleurum rigidum</i><br><i>Teucrium pinnatifidum</i><br><i>Thalictrum tuberosum</i> |
| <b>II. Matorral denso</b>      | <i>Quercus coccifera</i><br><i>Rhamnus lycioides</i><br><i>Jasminum fruticans</i><br><i>Retama sphaerocarpa</i>        |
| <b>III. Matorral degradado</b> | <i>Genista scorpius</i><br><i>Teucrium capitatum</i><br><i>Lavandula latifolia</i><br><i>Helianthemum rubellum</i>     |
| <b>IV. Pastizales</b>          | <i>Stipa tenacissima</i><br><i>Brachypodium ramosum</i><br><i>Brachypodium distachyon</i>                              |

Tabla 10. Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

#### 4.2.2 Vegetación Actual

Para la elaboración de este apartado se han tenido en cuenta diferentes fuentes de información, como las capas vectoriales shp del Mapa Forestal de España, del Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA) y del Inventario Nacional de Hábitat, bibliografía sobre la zona, todo ello contrastado posteriormente durante varias visitas de campo.

Para interpretar adecuadamente las diferentes formaciones vegetales que componen el paisaje de este territorio hay que considerar que su presencia responde, entre otros, a los diferentes factores litológicos, edafológicos y geoclimáticos existente en esta zona. La diferente orientación de las laderas, así como la actuación del hombre a lo largo de los siglos son los factores decisivos para el asentamiento de una vegetación natural que de forma escalonada se adapta a la altitud de la orografía presente en el entorno.



Figura 23. Vegetación en la zona de estudio. Fuente: Google Earth.

##### 4.2.2.1 Mapa Forestal de España

La descripción del territorio en esta zona de acuerdo al Mapa Forestal de España (MF50) distingue distintas superficies en la zona de proyecto y su entorno (figura 24)

La explotación se localiza sobre dos unidades diferentes en el Mapa Forestal: artificial (Minería, escombreras y vertederos) y cultivos (agrícola y prados artificiales). Las principales masas arboladas se localizan al oeste y sur de la zona de estudio. Se trata de boques de plantación con una fracción de cabida cubierta arbórea del 35%. La especie principal es *Pinus halepensis*, con un 8 % de ocupación en estado fustal. Como segunda especie se encuentra *Juniperus phoenicea*, con un 1% de ocupación en estado de monte bravo.



El plano 8 muestra una cartografía de detalle de la vegetación y usos del suelo dentro del perímetro solicitado. En este, el 39 % de la superficie está ocupada por campos de labor destinados a cultivos de secano de cereal y de almendros. Un 17% son campos abandonados, colonizados actualmente por pastos y matorral de porte bajo. El 18 % está ocupado por matorral de porte arbustivo y subarbustivo compuesto por enebro (*Juniperus oxycedrus*), y espino negro (*Ramnus lycioides*), acompañado de aliga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), romerina (*Cistus clusii*), rosál silvestre (*Rosa canina*) entre otros, con algún ejemplar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y de retama.

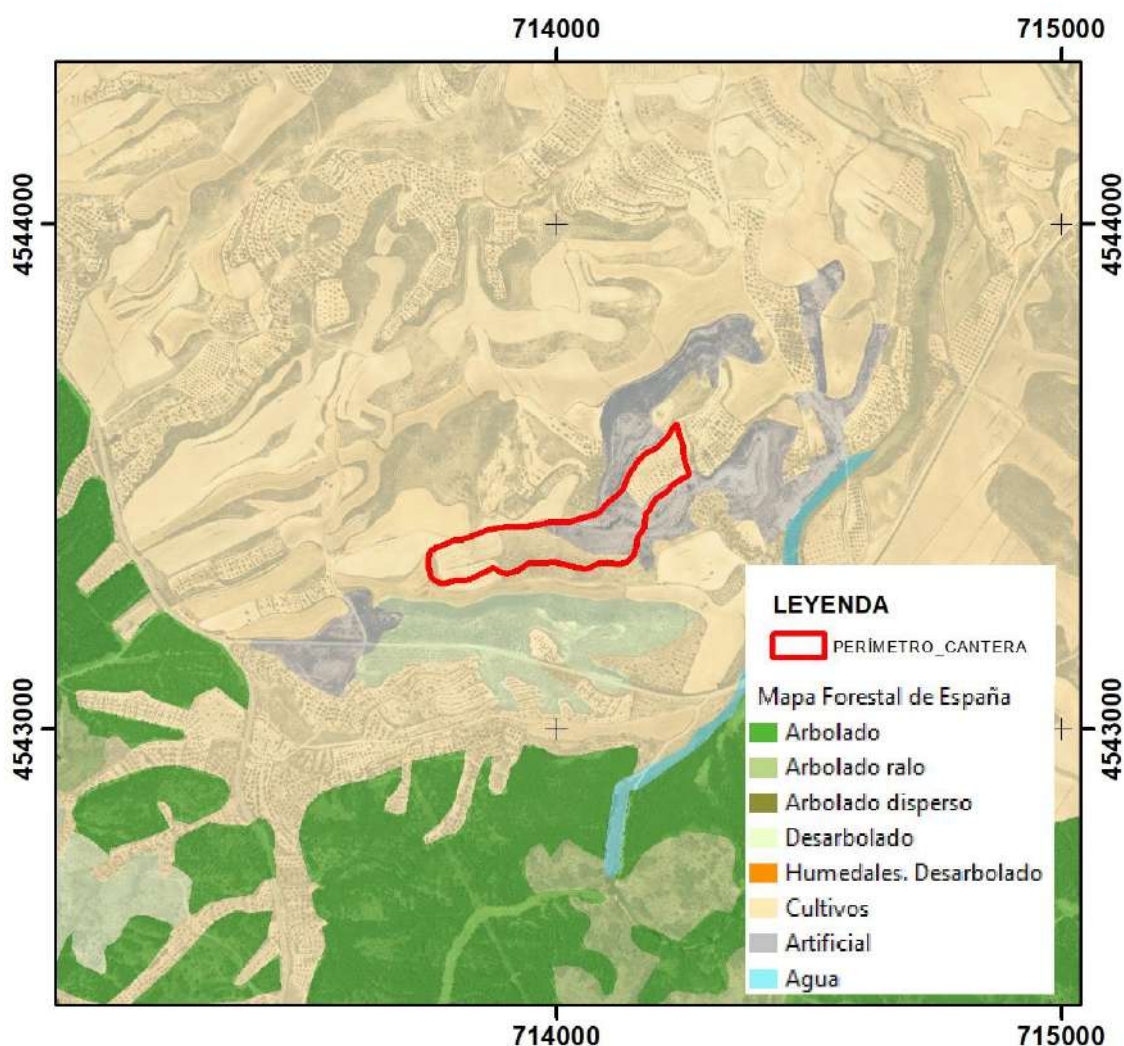


Figura 24: Mapa Forestal de España MFE50.

#### 4.2.2.2 SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario)

La descripción del territorio en esta zona de acuerdo al SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario) distingue las siguientes superficies de vegetación en la zona de proyecto según el Mapa de Cultivos 2000-2010:



- L: Labor en secoano
- P/M pastizal matorral con un porcentaje de ocupación del suelo del 20%

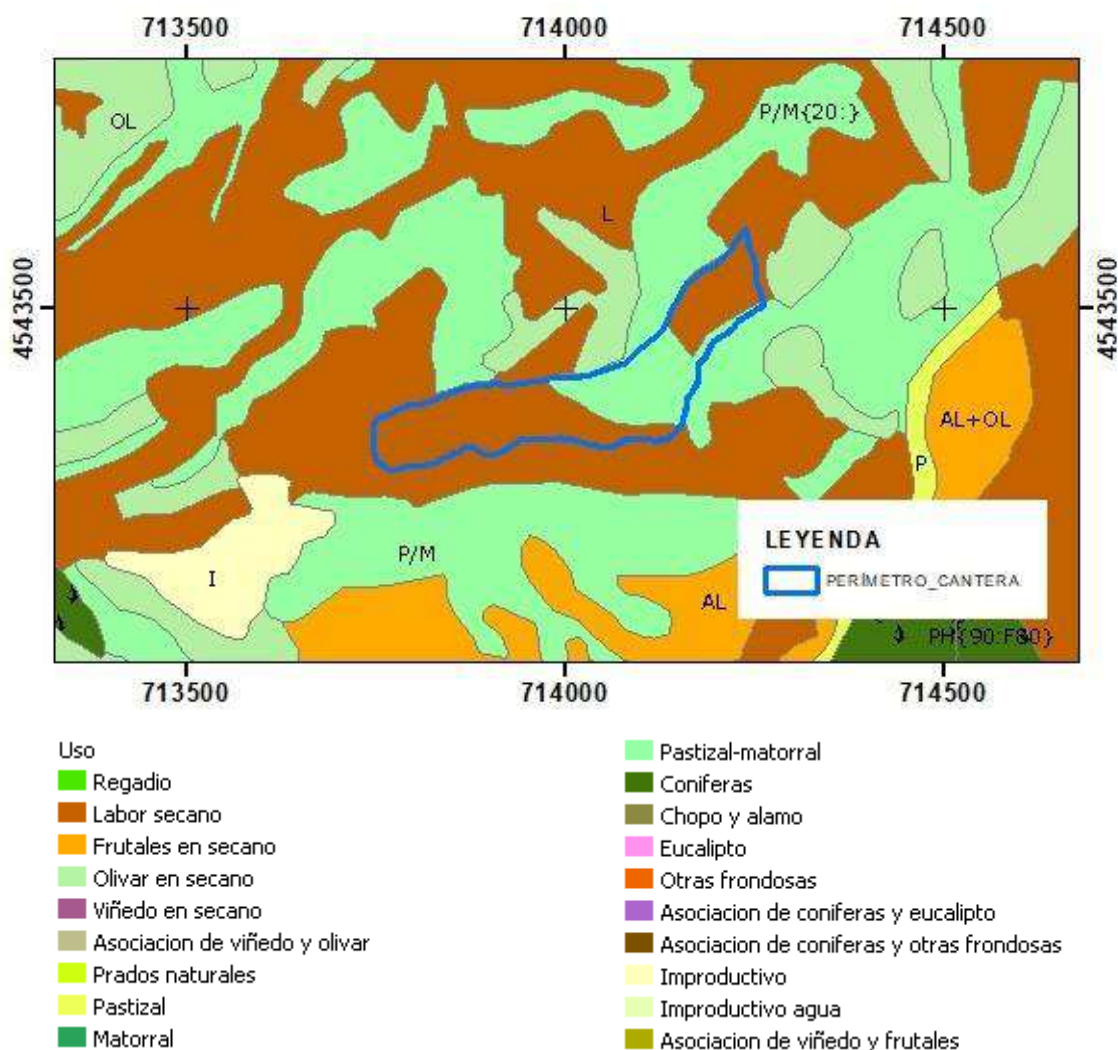


Figura 25. Mapa de cultivos 2000-2010.

#### 4.2.2.3 Vegetación observada

Como se ha descrito en epígrafes anteriores, la mayor superficie está ocupada por campos de labor de secoano (cereal y almendro). La vegetación dominante en la zona de matorral es el espino negro (*Ramnus lycioides*), y enebro (*Juniperus oxycedrus*), acompañado de aliga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), romerina (*Cistus clusii*), rosal silvestre (*Rosa canina*) entre otros, con algún ejemplar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y de retama.

## 4.3 BIODIVERSIDAD

### 4.3.1 Flora

Se ha consultado la base de datos del Proyecto ANTHOS, Sistema de Información sobre las Plantas de España desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC. No muestra registros para la cuadrícula 30TYL14 donde se localiza la explotación

Asimismo, se ha consultado el Atlas digital de la Flora de Aragón (Instituto Pirenaico de Ecología). El sistema de localización utilizado se basa en cuadrículas de 10x10 km, lo cual indica que, al englobar áreas tan amplias, cabe la posibilidad de que alguna de las plantas que se encuentran en la lista no esté incluida dentro del área de influencia del proyecto, aunque sí en sus cercanías. A la vez puede ocurrir lo contrario.

Se han localizado 40 especies registradas en el término municipal de Andorra, cuadrícula 30TYL14 , incluidas a continuación:

*Asphodelus ramosus*  
*Asterolinon linum-stellatum*  
*Astragalus incanus*  
*Astragalus incanus incanus*  
*Bupleurum frutescens*  
*Bupleurum semicompositum*  
*Camelina microcarpa*  
*Carduus assoi assoi*  
*Centaurea melitensis*  
*Coris monspeliensis*  
*Coronilla emerus*  
*Cytinus hypocistis*  
*Cytinus ruber*  
*Dipcadi serotinum*  
*Euphorbia falcata falcata*  
*Euphorbia minuta*  
*Euphorbia sulcata*  
*Fumana ericoides*  
*Genista hispanica hispanica*  
*Helianthemum cinereum rotundifolium*  
*Hypocoum pendulum*  
*Jasonia glutinosa*  
*Koeleria vallesiana*  
*Linaria simplex*  
*Linum narbonense*  
*Lithodora fruticosa*  
*Matthiola fruticulosa fruticulosa*

*Narcissus assoanus*  
*Nonea micrantha*  
*Ononis pusilla pusilla*  
*Ononis tridentata*  
*Plantago afra*  
*Plantago sempervirens*  
*Ranunculus sceleratus*  
*Reseda lutea*  
*Rhamnus lycioides lycioides*  
*Roemeria hybrida*  
*Teucrium gnaphalodes*  
*Teucrium polium*  
*Thesium humifusum*

#### 4.3.2 Fauna

Para la valoración de las comunidades faunísticas en el ámbito de la explotación se ha utilizado el Índice de Biodiversidad del Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) en colaboración de la Sociedad Española de Ornitología. Este índice es una herramienta sencilla que permite estimar la variedad de las comunidades faunísticas mediante la avifauna presente en el territorio.

Para calcular este índice de biodiversidad se tienen en cuenta factores ambientales relacionados con la geografía, meteorología, usos de suelo, infraestructuras de comunicación, redes de distribución eléctrica, etc. Además, también se considera la presencia de especies catalogadas según su estado de conservación. De esta forma se obtiene información del grado de rareza de las especies de aves en el territorio de estudio.

Por lo tanto, los índices de biodiversidad de la cuadrícula 50x50 km (YL2) que incluye la explotación son:

| ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA EL ÁMBITO DE EXPLOTACIÓN (YL2)                                 |      |
|--|------|
| Número total de especies en 2.500 km <sup>2</sup>  | 134  |
| Número medio de especies en 100 km <sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km <sup>2</sup> | 85.7 |
| Heterogeneidad avifaunística   | 48.3 |
| Número de especies SPEC 1+2+3  | 32.9 |

Tabla 11. Índices de biodiversidad para el ámbito de explotación. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

A continuación, se muestra el rango de valores de los índices de biodiversidad de todo el territorio español para poder así valorar la zona donde se localiza la explotación.

| ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA ESPAÑA   |              |              |
|--|--------------|--------------|
|  | Valor mínimo | Valor máximo |
| Número total de especies en 2.500 km <sup>2</sup>  | 80           | 150          |
| Número medio de especies en 100 km <sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km <sup>2</sup> | 35           | 101          |
| Heterogeneidad avifaunística   | 30           | 72           |
| Número de especies SPEC 1+2+3  | 10           | 40           |

Tabla 12. Índices de biodiversidad para España. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

El número total de especies en 2.500 km<sup>2</sup> es medio alto dado que la cuadrícula de estudio se encuentra en un territorio poco antropizado cuyos factores ambientales son propicios para la presencia de una diversidad de especies importantes. Esto se ve favorecido por la diversidad en los ecosistemas de montaña y de ribera, que permiten que el valor se eleve.

El número medio de especies en 100 km<sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km<sup>2</sup> de este territorio es un valor medio alto, probablemente debido a la fragmentación del hábitat y al que efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos es importante.

La heterogeneidad avifaunística se estima que es media, probablemente debido que los ecosistemas de la zona son parecidos.

El número de especies catalogadas por su estado de conservación en la zona de estudio es elevado, siendo indicativo de la rareza de la distribución de las especies de avifauna.

A continuación, se muestran los mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km.

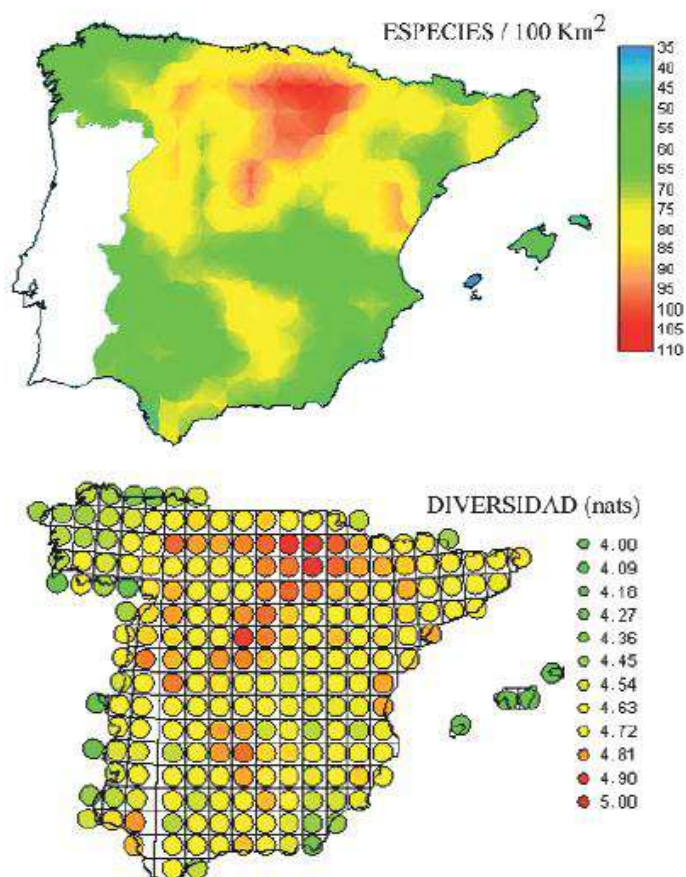


Figura 26. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km. Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

Por otro lado, el Banco de Datos de la Naturaleza, como sistema integrado de información del Inventario del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, publica cartografía en Internet mediante servicios Web Map Service (WMS), para el servidor de “Riqueza de especies de Flora y Fauna” según cuadrículas 10 x 10 Km.

La cuadrícula donde se sitúa la zona de estudio es denominada como UTM 30TYL14.

La cuadrícula UTM 30TYL14 alcanza las 102 especies. Los datos en España oscilan para este valor entre 10 para zonas urbanas y 190 en los territorios más naturalizados, siendo este entonces un valor medio.

#### **4.3.2.1 Inventario de vertebrados**

Se ha tenido en cuenta este grupo de especies como más significativo a la hora de distinguir la calidad ecológica de los ecosistemas y hábitat y por la facilidad en la obtención de información documental y visual para dicho grupo.



Las diferentes especies reflejadas en el presente documento se muestran con sus correspondientes categorías de protección y/o grados de amenazas, tanto a nivel regional como nacional e internacional.

Las siglas de los documentos analizados, utilizadas en las tablas correspondientes, son las siguientes:

**Libro rojo/Lista roja/Atlas/UICN:** Categoría de amenaza a nivel mundial y/o en España, según la clasificación de la U.I.C.N., con diferentes versiones según autores (SERGIO *et al.*, 1994, DOADRIO 2001; PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002; BAÑARES *et al.*, 2003 y 2006; MADROÑO *et al.*, 2004, VERDÚ y GALANTE (2006), PALOMO *et al.*, 2007; MORENO, 2008).

- **EX:** Extinta,
- **EW:** Extinta en estado salvaje,
- **CR:** En peligro crítico,
- **EN:** En peligro
- **VU:** Vulnerable
- **NT:** Casi Amenazado
- **LC:** Preocupación menor
- **NE:** No evaluado
- **DD:** Datos insuficientes

**Cat. nacional:** Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

- **PE:** En peligro de extinción
- **VU:** Vulnerable
- **IN:** Incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE).

**Cat. autonómico:** Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas (Decreto 181/2005).

- **EPE:** En peligro de extinción
- **SAH:** Sensible a la alteración de su hábitat
- **V:** Vulnerable
- **IE:** De interés especial
- **EX:** Extinta.

La confirmación de la presencia en la zona de las distintas especies se ha hecho a través del trabajo de campo o fuentes bibliográficas (ha sido así en la mayor parte de los casos) mediante información contenida en las Bases de Datos corresponde al Inventario Nacional de Biodiversidad (INB), del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, según cuadrícula 10 x 10 para el ámbito de la explotación correspondiente: 30TYL14.

## **ANFIBIOS**

| ESPECIE                      | NOMBRE COMÚN          | UICN | CAEA | CNEA |
|------------------------------|-----------------------|------|------|------|
| <i>Alytes obstetricans</i>   | Sapo partero común    | NT   |      |      |
| <i>Bufo bufo</i>             | Sapo común            | LC   | IE   |      |
| <i>Pelobates cultripedis</i> | Sapo de espuelas      | NT   |      |      |
| <i>Pelodytes punctatus</i>   | Sapillo moteado común | LC   |      |      |
| <i>Rana perezi</i>           | Rana común            | LC   |      |      |

Tabla 13. Inventario de Anfibios

## **AVES**

| ESPECIE                        | NOMBRE COMÚN            | UICN | CAEA | CNEA |
|--------------------------------|-------------------------|------|------|------|
| <i>Aegithalos caudatus</i>     | Mito                    |      |      | IN   |
| <i>Alauda arvensis</i>         | Alondra común           |      | IE   |      |
| <i>Alectoris rufa</i>          | Perdiz roja             | EN   |      |      |
| <i>Anthus campestris</i>       | Bisbita campestre       |      |      | IN   |
| <i>Apus apus</i>               | Vencejo común           |      |      | IN   |
| <i>Athene noctua</i>           | Mochuelo europeo        |      |      | IN   |
| <i>Bubo bubo</i>               | Búho real               |      |      | IN   |
| <i>Carduelis cannabina</i>     | Pardillo común          | DD   | IE   |      |
| <i>Carduelis carduelis</i>     | Jilguero                |      | IE   |      |
| <i>Carduelis chloris</i>       | Verderón común          |      | IE   |      |
| <i>Columba domestica</i>       | Paloma doméstica        |      |      |      |
| <i>Columba livia/domestica</i> | Paloma bravía/doméstica |      |      |      |
| <i>Columba palumbus</i>        | Paloma torcaz           |      |      |      |
| <i>Corvus corax</i>            | Cuervo                  | EN   | IE   |      |
| <i>Corvus corone</i>           | Corneja                 |      |      |      |
| <i>Corvus monedula</i>         | Grajilla                |      |      |      |
| <i>Coturnix coturnix</i>       | Codorniz común          | DD   |      |      |
| <i>Cuculus canorus</i>         | Cuco común              |      |      | IN   |
| <i>Delichon urbicum</i>        | Avión común             |      |      |      |
| <i>Emberiza cirius</i>         | Escribano soteño        |      |      | IN   |
| <i>Falco tinnunculus</i>       | Cernícalo vulgar        | DD   |      | IN   |
| <i>Fringilla coelebs</i>       | Pinzón vulgar           | DD   |      | IN   |
| <i>Galerida cristata</i>       | Cogujada común          |      |      | IN   |
| <i>Galerida theklae</i>        | Cogujada montesina      |      |      | IN   |
| <i>Hippolais polyglotta</i>    | Zarcero común           |      |      | IN   |
| <i>Hirundo rustica</i>         | Golondrina común        |      |      | IN   |
| <i>Lanius senator</i>          | Alcaudón común          | NT   |      |      |
| <i>Luscinia megarhynchos</i>   | Ruiseñor común          |      |      | IN   |
| <i>Merops apiaster</i>         | Abejaruco europeo       |      |      |      |
| <i>Motacilla alba</i>          | Lavandera blanca        |      |      | IN   |
| <i>Muscicapa striata</i>       | Papamoscas gris         |      |      | IN   |
| <i>Oenanthe hispanica</i>      | Collalba rubia          | NT   |      | IN   |
| <i>Oriolus oriolus</i>         | Oropéndola              |      |      | IN   |
| <i>Otus scops</i>              | Autillo europeo         |      |      | IN   |
| <i>Parus cristatus</i>         | Herrerillo capuchino    |      |      | IN   |
| <i>Parus major</i>             | Carbonero común         |      |      | IN   |

| ESPECIE                          | NOMBRE COMÚN        | UICN | CAEA | CNEA |
|----------------------------------|---------------------|------|------|------|
| <i>Passer domesticus</i>         | Gorrión común       |      |      |      |
| <i>Passer montanus</i>           | Gorrión molinero    |      |      |      |
| <i>Petronia petronia</i>         | Gorrión chillón     |      |      | IN   |
| <i>Phoenicurus ochruros</i>      | Colirrojo tizón     |      |      | IN   |
| <i>Pica pica</i>                 | Urraca              |      |      |      |
| <i>Saxicola torquatus</i>        | Tarabilla común     |      |      | IN   |
| <i>Serinus serinus</i>           | Verdecillo          |      | IE   |      |
| <i>Streptopelia turtur</i>       | Tórtola común       | VU   |      |      |
| <i>Sturnus unicolor</i>          | Estornino negro     |      |      |      |
| <i>Sylvia cantillans</i>         | Curruca carrasqueña |      |      | IN   |
| <i>Sylvia conspicillata</i>      | Curruca tomillera   | DD   |      | IN   |
| <i>Sylvia melanocephala</i>      | Curruca cabecinegra | DD   |      | IN   |
| <i>Sylvia undata</i>             | Curruca rabilarga   |      |      | IN   |
| <i>Turdus merula</i>             | Mirlo común         | DD   |      |      |
| <i>Turdus viscivorus</i>         | Zorzal charlo       |      |      |      |
| <i>Tyto alba</i>                 | Lechuza común       | EN   |      | IN   |
| <i>Upupa epops</i>               | Abubilla            |      |      | IN   |
| <i>Accipiter nisus</i>           | Gavilán común       | VU   |      |      |
| <i>Acrocephalus scirpaceus</i>   | Carricero común     |      |      |      |
| <i>Aquila chrysaetos</i>         | Águila real         | NT   |      |      |
| <i>Burhinus oedicnemus</i>       | Alcaraván común     | EN   |      |      |
| <i>Buteo buteo</i>               | Busardo ratonero    | NT   |      |      |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | Terrera común       | VU   |      |      |
| <i>Cettia cetti</i>              | Ruiseñor bastardo   |      |      |      |
| <i>Circus cyaneus</i>            | Aguilucho pálido    |      |      |      |
| <i>Circus pygargus</i>           | Aguilucho cenizo    | VU   | V    | V    |
| <i>Falco subbuteo</i>            | Alcotán europeo     | NT   |      |      |
| <i>Gyps fulvus</i>               | Buitre leonado      |      |      |      |
| <i>Lanius excubitor</i>          | Alcaudón real       |      |      |      |
| <i>Loxia curvirostra</i>         | Piquituerto común   |      |      |      |
| <i>Lullula arborea</i>           | Alondra totovía     |      |      |      |
| <i>Melanocorypha calandra</i>    | Calandria común     |      |      |      |
| <i>Monticola solitarius</i>      | Roquero solitario   |      |      |      |
| <i>Motacilla cinerea</i>         | Lavandera cascadeña | DD   |      |      |
| <i>Oenanthe leucura</i>          | Collalba negra      |      |      |      |
| <i>Oenanthe oenanthe</i>         | Collalba gris       |      |      |      |
| <i>Picus viridis</i>             | Pito real           |      |      |      |
| <i>Pterocles orientalis</i>      | Ganga ortega        | VU   |      |      |
| <i>Ptyonoprogne rupestris</i>    | Avión roquero       |      |      |      |
| <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>   | Chova piquirroja    | EN   | V    | IN   |
| <i>Tetrax tetrax</i>             | Sisón común         | RE   | V    |      |

Tabla 14: Inventario de Aves

## **REPTILES**

| ESPECIE                    | NOMBRE COMÚN            | UICN | CAEA | CNEA |
|----------------------------|-------------------------|------|------|------|
| <i>Coronella girondica</i> | Culebra lisa meridional | NT   |      |      |
| <i>Lacerta lepida</i>      | Lagarto ocelado         | LC   |      |      |

| ESPECIE                           | NOMBRE COMÚN         | UICN | CAEA | CNEA |
|-----------------------------------|----------------------|------|------|------|
| <i>Malpolon monspessulanus</i>    | Culebra bastarda     |      |      |      |
| <i>Natrix maura</i>               | Culebra viperina     | LC   |      |      |
| <i>Podarcis hispanica</i>         | Lagartija ibérica    | LC   |      |      |
| <i>Psammodromus algirus</i>       | Lagartija colilarga  | LC   |      |      |
| <i>Psammodromus hispanicus</i>    | Lagartija cenicienta | LC   |      |      |
| <i>Rhinechis scalaris</i>         | Culebra de escalera  |      |      |      |
| <i>Acanthodactylus erythrurus</i> | Lagartija colirroja  | LC   |      |      |
| <i>Hemidactylus turcicus</i>      | Salamanquesa rosada  | LC   |      |      |

Tabla 15: Inventario de Reptiles

## **MAMÍFEROS**

| ESPECIE                  | NOMBRE COMÚN | UICN | CAEA | CNEA |
|--------------------------|--------------|------|------|------|
| <i>Mus musculus</i>      | Ratón casero | LC   |      |      |
| <i>Rattus norvegicus</i> | Rata parda   | LC   |      |      |
| <i>Sus scrofa</i>        | Jabalí       | LC   |      |      |
| <i>Vulpes vulpes</i>     | Zorro        | LC   |      |      |
| <i>Capra pyrenaica</i>   | Cabra montés | NT   |      |      |

Tabla 16: Inventario de mamíferos

### **4.3.2.2 Especies fauna protegida**

La cartografía suministrada por la Dirección General de Medio Natural del Gobierno de Aragón, expone la presencia de especies de fauna catalogada en la cuadrícula de 10 x 10 Km donde se localiza la zona de estudio. La zona de explotación no se localiza sobre ninguna cuadrícula de fauna 1 x 1 km.

Las diferentes especies reflejadas a continuación tienen como fuente los datos temáticos en biodiversidad procedentes de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal perteneciente al Gobierno de Aragón, todos ellos referentes al área de estudio dentro de la cuadrícula 30TYL14.

| CATÁLOGO DE ESPECIES-FAUNA CUADRÍCULA 30TYL14 |                  |       |
|---|------------------|-------|
| NOMBRE CIENTÍFICO                             | NOMBRE COMÚN     | CAEA  |
| <i>Alauda arvensis</i>                        | Alondra común    | D.I.E |
| <i>Aquila chrysaetos</i>                      | Águila Real      |       |
| <i>Athene noctua</i>                          | Mochuelo común   |       |
| <i>Burhinus oediconemus</i>                   | Alcaraván común  |       |
| <i>Carduelis cannabina</i>                    | Pardillo común   | D.I.E |
| <i>Carduelis carduelis</i>                    | Jilguero         | D.I.E |
| <i>Carduelis chloris</i>                      | Verderón común   | D.I.E |
| <i>Circus pygargus</i>                        | Aguilucho cenizo | V     |
| <i>Corvus corax</i>                           | Cuervo           | D.I.E |
| <i>Gyps fulvus</i>                            | Buitre leonado   |       |

| CATÁLOGO DE ESPECIES-FAUNA CUADRÍCULA 30TYL14 |                      |       |
|---|----------------------|-------|
| NOMBRE CIENTÍFICO                             | NOMBRE COMÚN         | CAEA  |
| <i>Neophron percnopterus</i>                  | Alimoche             | V     |
| <i>Pterocles orientalis</i>                   | Ganga ortega         | V     |
| <i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>                 | Chova piquiroja      | V     |
| <i>Serinus serinus</i>                        | Serín verdecillo     | D.I.E |
| <i>Tetrax tetrax</i>                          | Sisón común          | V     |
| <i>Acanthodactylus erythrurus</i>             | Lagartija coliroja   |       |
| <i>Hemidactylus turcicus</i>                  | Salamanquesa rosada  |       |
| <i>Natrix maura</i>                           | Culebra viperina     |       |
| <i>Podarcis hispanica</i>                     | Lagartija hispanica  |       |
| <i>Psammodromus hispanicus</i>                | Lagartija cenicienta |       |
| <i>Psammodromus algirus</i>                   | Lagartija colilarga  |       |
| <i>Rhinechis scalaris</i>                     | Culebra de escalera  |       |
| <i>Alytes obstetricans</i>                    | Sapo partero         |       |
| <i>Bufo bufo</i>                              | Sapo común           | D.I.E |
| <i>Pelobates cultripies</i>                   | Sapo de espuelas     |       |
| <i>Pelodytes punctatus</i>                    | Sapillo moteado      |       |
| <i>Rana perezi</i>                            | Rana común           |       |

Tabla 17: Especies catalogadas. Dirección general de Medio Natural. Gobierno de Aragón.

Siendo:

- P.E.: En peligro de extinción
- S.H.A: Sensible a la alteración de su hábitat.
- V: Vulnerable.
- D.I.E.: De Interés Especial

Las especies catalogadas en la cuadrícula 30 TYL14 de mayor grado de protección son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Alimoche (*Neophron percnopterus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), y chova piquiroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*)

### **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**

Se distribuye fundamentalmente atendiendo a la disponibilidad de cultivos de cereal, siendo una especie típicamente esteparia, de medios abiertos, aunque también cría en manchas de vegetación natural como brezales o prados de montaña, especialmente en las zonas montañosas del norte de la Península.

Se distribuye de manera parcheada, es decir, aglutinándose en grandes densidades y estando ausentes en zonas con gran similitud de paisaje.



Se estima que en España hay entre 3.000 y 5.000 parejas, su gran amenaza es la intensificación agrícola y la pérdida de una gran proporción no sostenible de pollos durante la cosecha.

No se ha detectado en la zona de estudio.

### **Alimoche (*Neophron percnopterus*)**

A medio camino entre las rapaces estrictamente carroñeras y las cazadoras, el alimoche es un ave de tamaño entre mediano y grande y aspecto completamente inconfundible. Los ejemplares adultos lucen un plumaje mayoritariamente blanco sucio (con algunas regiones teñidas de crema), a excepción de las rémiges, que son completamente negras

Esta ave se encuentra en España en cualquier época del año. Existe un gran núcleo poblacional en la Cordillera Cantábrica, Pirineos, el Sistema Central, el Sistema Ibérico y el valle del Ebro. En el último censo nacional en 2008 había entre 1.400-1.500 parejas.

Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados (a los que el ave resulta fatalmente sensible) y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas y el impacto de los tendidos eléctricos. Por último, hay que considerar como un factor de amenaza la pérdida o alteración del hábitat de nidificación y alimentación.

La especie se incluye en el Libro Rojo de las aves de España en la categoría de "En peligro", aparece calificada como "Vulnerable" en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a nivel europeo la UICN lo cataloga como "En peligro".

No se ha detectado en la zona de estudio.

### **Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)**

Ave de hábitos terrestres, compacta, corpulenta y de colores miméticos. El macho posee tonos grises en la cabeza y el cuello, excepto en la garganta, naranja y con la base negra.

Esta especie puede verse en cualquier época del año. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido. Su población en España en 2005 se estimó entre 8.500 y 13.500 ejemplares.

La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas

transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos.

El Libro Rojo de las aves de España (2004) incluye en la categoría de “Vulnerable” a la ganga ortega, que aparece citada como “De interés especial” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

No se ha detectado en la zona de estudio.

#### **Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)**

En Europa tiene una presencia muy fragmentada, en España se encuentra la subespecie *Erythrorhampus*, principalmente en el norte, sistema central y provincias béticas. En Aragón se encuentra muy repartida dada su gran capacidad para colonizar terrenos abiertos de diferente topografía.

Se distinguen dos grupos de hábitats, por un lado, áreas montañosas hasta los 2.700 metros y sierras con hábitats mediterráneos, siempre con presencia de cantiles para la nidificación. Por otro lado, hábitat paisajes abiertos dedicados al uso agrícola extensivo.

La montaña pirenaica y las serranías ibéricas mantienen núcleos muy importantes no cuantificados.

Su mayor amenaza es la pérdida de hábitat por transformación en el uso del suelo agrícola y la pérdida de lugares de nidificación, también son sensibles al abandono de las zonas de pastos de montaña en uso ganadero.

No se ha detectado en la zona de estudio.

#### **4.3.2.3 Inventario de invertebrados**

El Inventario Español de Especies Terrestres no registra dentro de las citadas cuadrículas 10x10 Km. (30TYL14) a ninguna especie de invertebrados dentro del *Atlas y Libro rojo de los Invertebrados Amenazados de España*.

#### **4.3.2.4 Especies exóticas invasoras de fauna**

*Dentro del listado de especies invasoras de Aragón, se cita en Andorra a la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*). Su presencia se limita a áreas urbanas, donde sus nidos y excrementos afectan principalmente al mobiliario urbano, y la seguridad, por posible caída de ramas debido al peso de sus nidos, además de molestias por ruidos. Su alimentación (frutas y hortalizas) puede ocasionar daños a la agricultura. No producen impactos sobre otras aves silvestres.*

## 4.4 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO

### 4.4.1 Inventario Nacional de Hábitats

En la superficie de afección del proyecto no se localiza ningún hábitat de interés comunitario incluido en el Inventario Nacional de Hábitats correspondientes a los tipos de hábitat españoles del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, como se puede observar en la imagen siguiente.

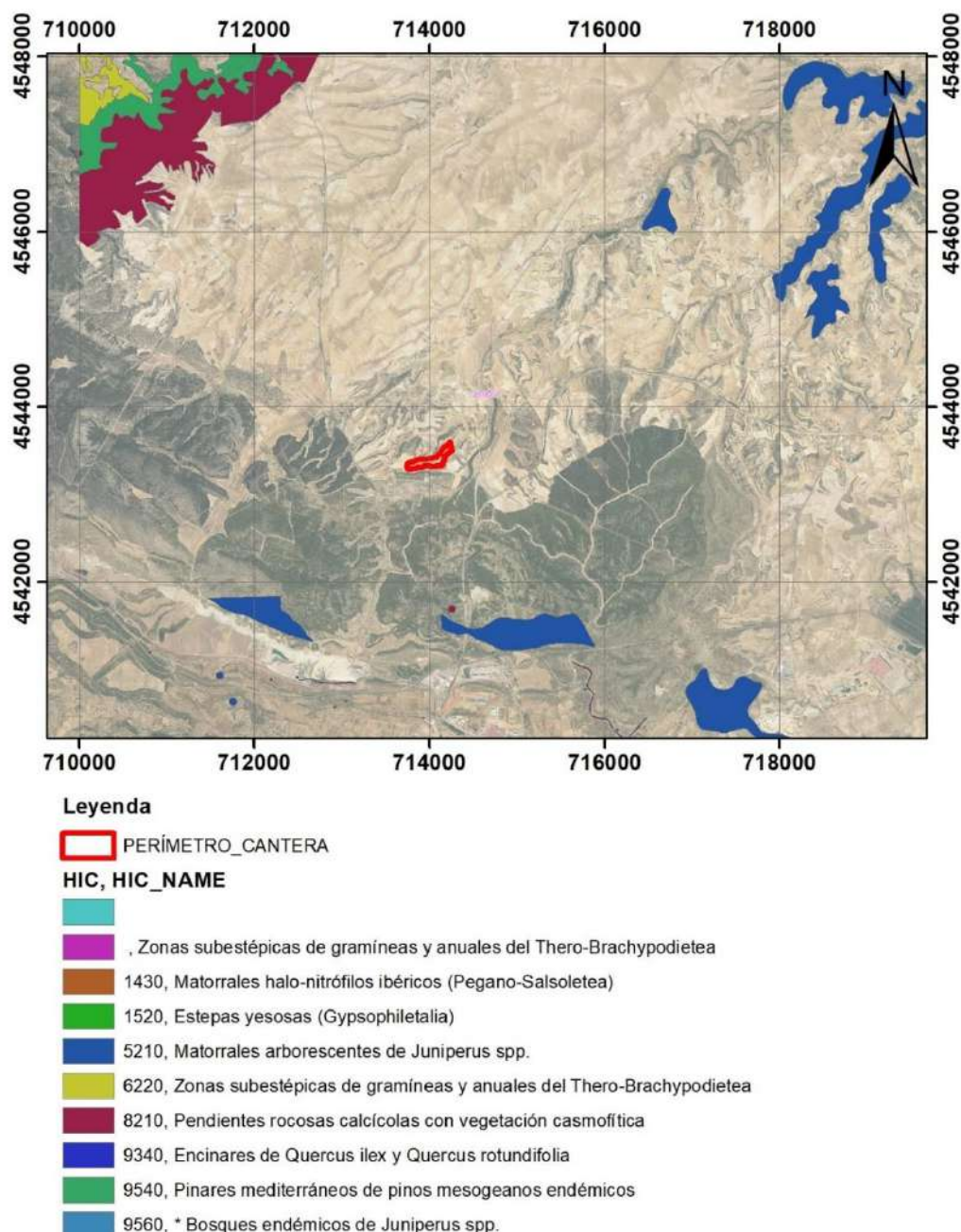


Figura 27. Hábitats de interés comunitario presentes en el entorno objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

#### **4.4.2 Otros espacios naturales protegidos**

La información descriptiva y cartográfica correspondiente a la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón), así como la información proporcionada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, ha puesto de manifiesto la inexistencia en el área objeto de explotación y en las proximidades de:

- Espacio Natural Protegido (ENP)
- Zona Periférica de Espacio Natural Protegido (ZPENP)
- Zonificación del Espacio Natural Protegido (ZENP)
- Área de Influencia Socioeconómica en ENP
- Áreas críticas de especies amenazadas
- Planes de protección de especies amenazadas
- Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)
- Zonificación del PORN (ZPORN)
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Zona de Especial Conservación (ZEC)
- Reserva de la Biosfera
- Humedales
- Punto de Interés Geológico (PIG)
- Hábitat de Interés Comunitario (HIC)

No se encuentra dentro de Áreas importantes para la conservación de las aves y biodiversidad de España (IBA), reservas de la biosfera.

#### **4.5 REGISTRO DE MONTES**

No existen afecciones sobre montes de utilidad pública en el ámbito de actuación de la explotación.

#### **4.6 MEDIO PERCEPTUAL**

##### **4.6.1 Paisaje**

Según se recoge en el artículo 3 del 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, la política aragonesa de ordenación del territorio debe desarrollarse conforme a unas estrategias, siendo una de ellas la Tutela ambiental, por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de los recursos hídricos y del paisaje, y la evaluación de los riesgos naturales e inducidos y designa como instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje los Mapas de Paisaje.(artículo 5). A tal fin, el Instituto Geográfico de Aragón es el encargado de coordinar la evaluación y actualización de estos mapas.



El título VI de este Decreto Legislativo, hace referencia a los instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje. Define paisaje como “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales o humanos.”. Asimismo, en su artículo 72 establece que los mapas de paisaje, “son documentos de carácter descriptivo, analítico y prospectivo que identifican los paisajes de las diferentes zonas del territorio aragonés, analizan sus características y las fuerzas y presiones que los transforman, identifican sus valores y estado de conservación, y proponen los objetivos de calidad paisajística que deben cumplir.”

El paisaje constituye uno de los referentes más adecuados para abordar los estudios ambientales, se trata de la expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en unidades de paisaje.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar, y sobre todo proteger.

Dentro de los grandes dominios de paisaje cartografiados en los Mapas de Paisaje de la comarca Andorra-Sierra de Arcos, la zona de estudio se localiza sobre el dominio “Piedemonte” pertenecientes a la Región “Andorra-Sierra de Arcos nororiental (valle del Regallo-Andorra)

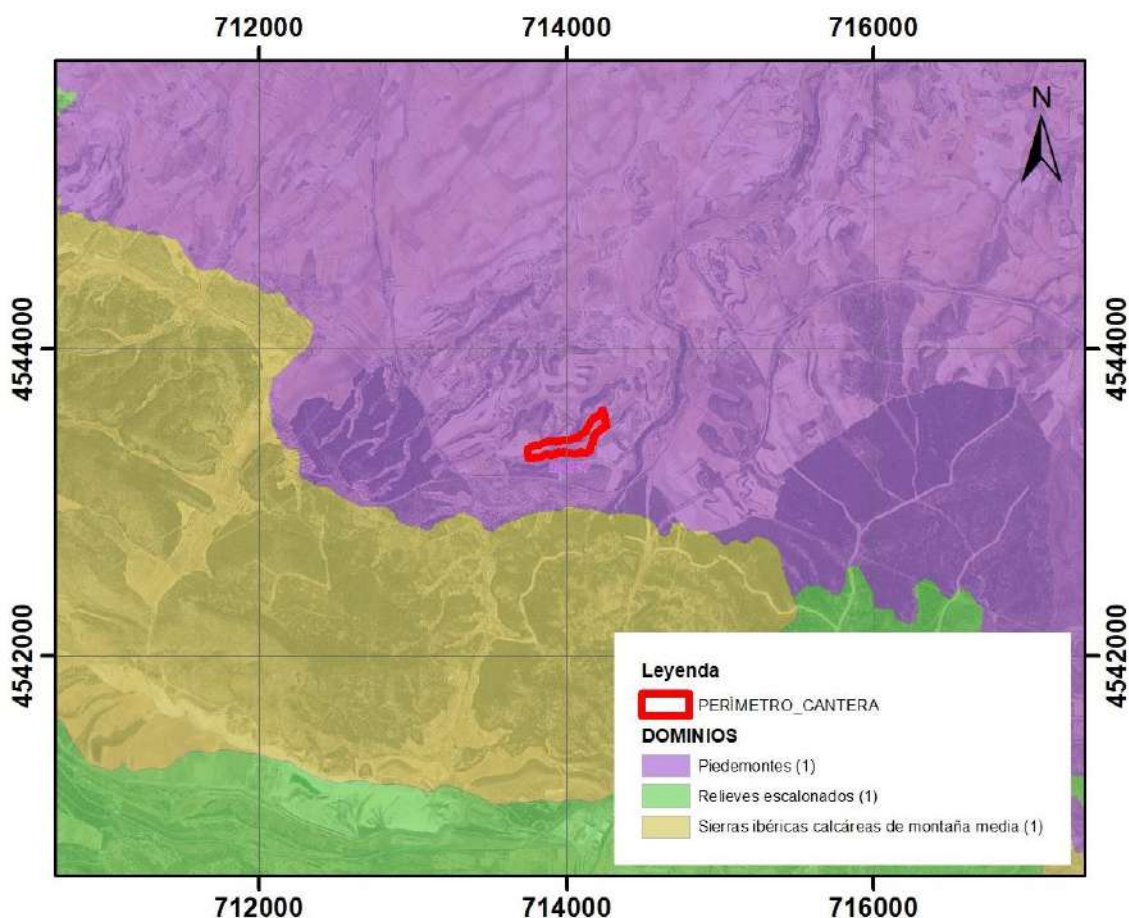




Figura 28: Grandes dominios del paisaje. Fuente: SITAR

Dentro de estos grandes dominios de paisaje, distinguen varias Unidades de Paisaje, entendidas estas como ámbitos visual, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación (S. Bardají Elvira, R. Martínez Cebolla, F. López Martín). Sus límites se han establecido en función de elementos estructurales del territorio, según fronteras visuales, la mayoría de las veces de tipo fisiográfico, o por cambios importantes en los usos del suelo

El mapa de paisaje de la Comarca Andorra- Sierra de Arcos, cartografía diferentes unidades paisajísticas. En general, en esta zona suroccidental se identifican áreas montañosas con importantes barrancos. La explotación se localiza sobre la Unidad Paisajística “El Pinar de Andorra”

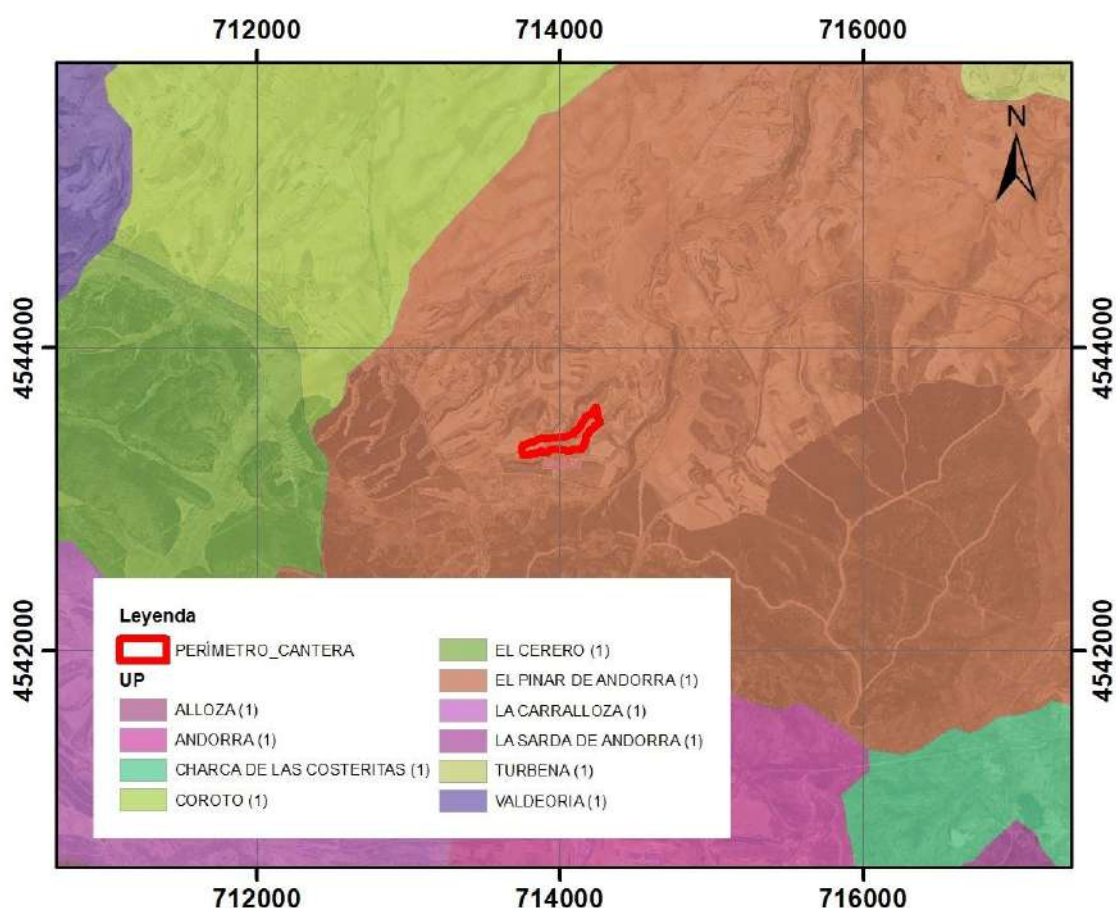


Figura 29: Unidades de paisaje a escala comarcal. Fuente: IDEARAGÓN

Otro de los documentos técnicos de carácter analítico e identificativo del Mapa de Paisaje, es el de Tipos de Paisaje, entendidos estos como el resultado de la caracterización de los paisajes según las variables naturales y antrópicas intervinientes más significativas, y se apoya básicamente, en el relieve, la vegetación y los usos del suelo.

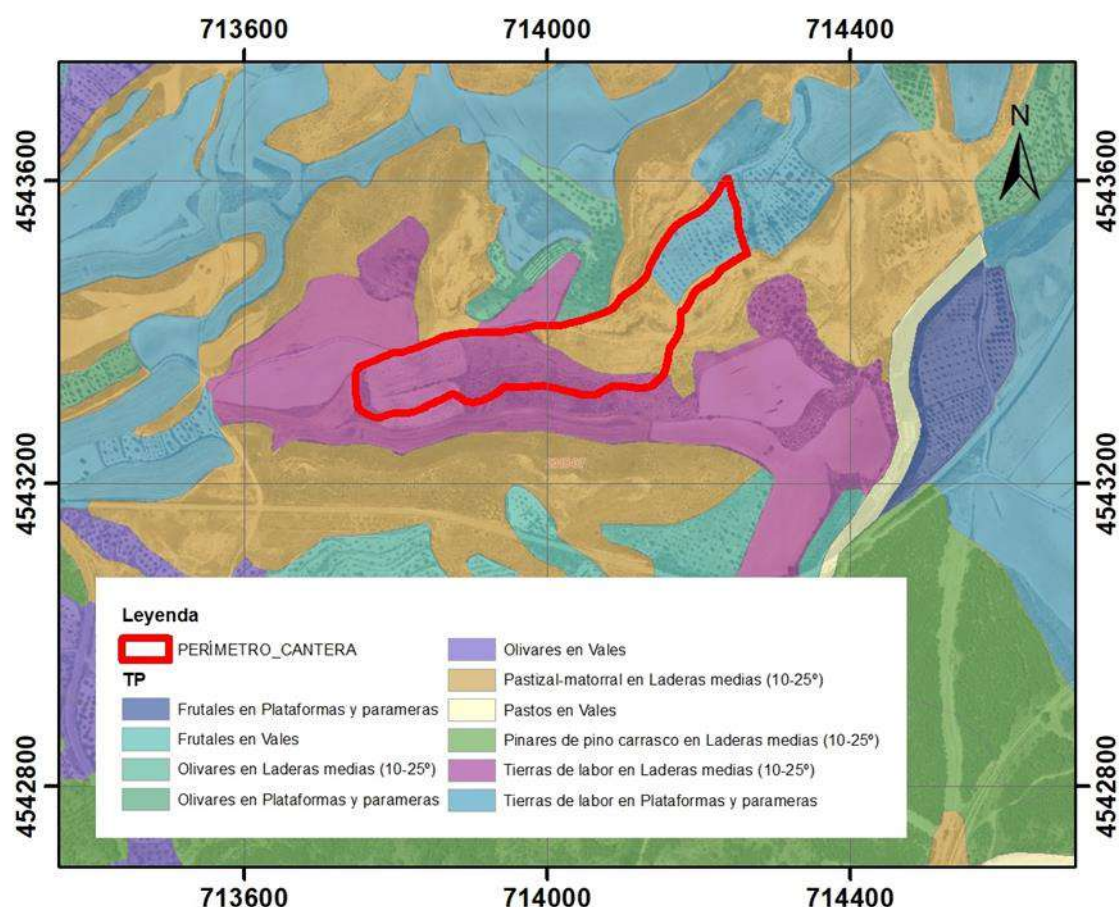


Figura 30: Tipo de paisaje. Fuente IDEARAGON

La cantera está ocupada mayoritariamente por tierras de labor en laderas medias (10-25°), pastizal -matorral en laderas medias (10-25°) y tierras de labor en plataformas y para meras.

Atendiendo a esta cartografía, el ámbito de actuación del Proyecto se ubica parcialmente sobre un área ya degradada por explotaciones mineras, de pendiente suave y media. El avance propuesto para la explotación afectará a una reducida superficie de matorral mediterráneo y campos de labor.

#### 4.6.2 Descripción de las unidades de paisaje

El paisaje del entorno de la explotación, ha sufrido procesos paulatinos de transformación y está muy antropizado, con grandes extensiones destinadas al cultivo de cereal, olivo y almendro, y la presencia de actividades mineras antiguas.

La característica principal del relieve es la alineación montañosa define la terminación oriental de la Sierra de Arcos, al sur y oeste de la cantera.



Figura 31. Vista hacia el oeste del Relieve del entorno de la Cantera Chorchas. Fuente Google Earth

Las unidades de paisaje diferenciadas dentro de la concesión y en su entorno más inmediato son:

**Unidad de Monte:** Se ubica al sur y oeste de la cantera. Se corresponde con los relieves jurásicos y cretácicos de la terminación oriental de la sierra de Arcos, cubiertos por pinar de repoblación de Pino Carrasco.

**Unidad de piedemonte:** Sobre esta unidad se ubica la zona de explotación. Se trata de depósitos de glaciares de acumulación que provienen de la denudación de los relieves de la Sierra de Arcos, depositados sobre materiales terciarios de conglomerados, areniscas con intercalaciones de arcillas. Presentan pendientes muy suaves y están ocupados por campos de labor de secano tanto de cereal como de olivos y almendros. El encajamiento de la red fluvial sobre estas superficies da lugar a laderas de pendientes suaves-medias (10-25°), sobre las que se instala un matorral compuesto fundamentalmente por enebro (*Juniperus oxycedrus*), y espinos negros (*Ramnus lycioides*), acompañado de alga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), romerina (*Cistus clusii*), rosas silvestres (*Rosa canina*) entre otros, con algún ejemplar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y de retama.

**Unidad Minera:** Se trata de superficies de la unidad de piedemonte que fueron objeto de aprovechamiento minero en el pasado y que se encuentran sin restaurar. Presentan en algunas zonas taludes subverticales de hasta 10 metros de altura. La explotación propuesta aprovecha alguno de estos frentes antiguos para el inicio y/o avance de las labores.



**Unidad de valle:** Se localiza al sur y este de la cantera Corchas. Se trata del barranco del Regallo por el que circula agua en épocas de lluvia, con morfología de valle de fondo plano, ocupado por campos de cultivo.

Si volvemos al IDE Aragón, el área afectada por la explotación propuesta se sitúa sobre la unidad de Paisaje denominada “*El Pinar de Andorra*”.

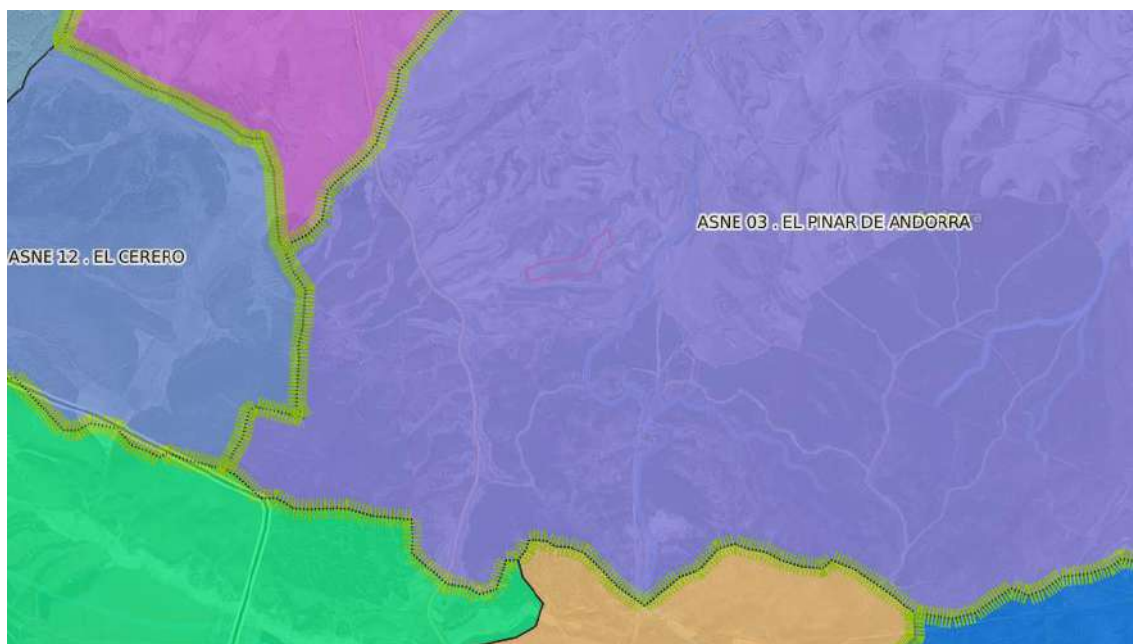


Figura 32: Unidades de Paisaje en el área de estudio

El plan de restauración pretende integrar la explotación en el paisaje circundante.

#### 4.6.3 Visibilidad

La visibilidad del territorio es un factor fundamental para analizar tanto su calidad visual como para establecer su fragilidad visual. Además de los mapas descritos anteriormente, el mapa de paisaje de la comarca Bajo Aragón cuenta con mapas de visibilidad intrínseca, entendida esta como el alcance de visión para cada punto del territorio y de accesibilidad visual, considerando el número de observadores potenciales que pueden percibir el paisaje.

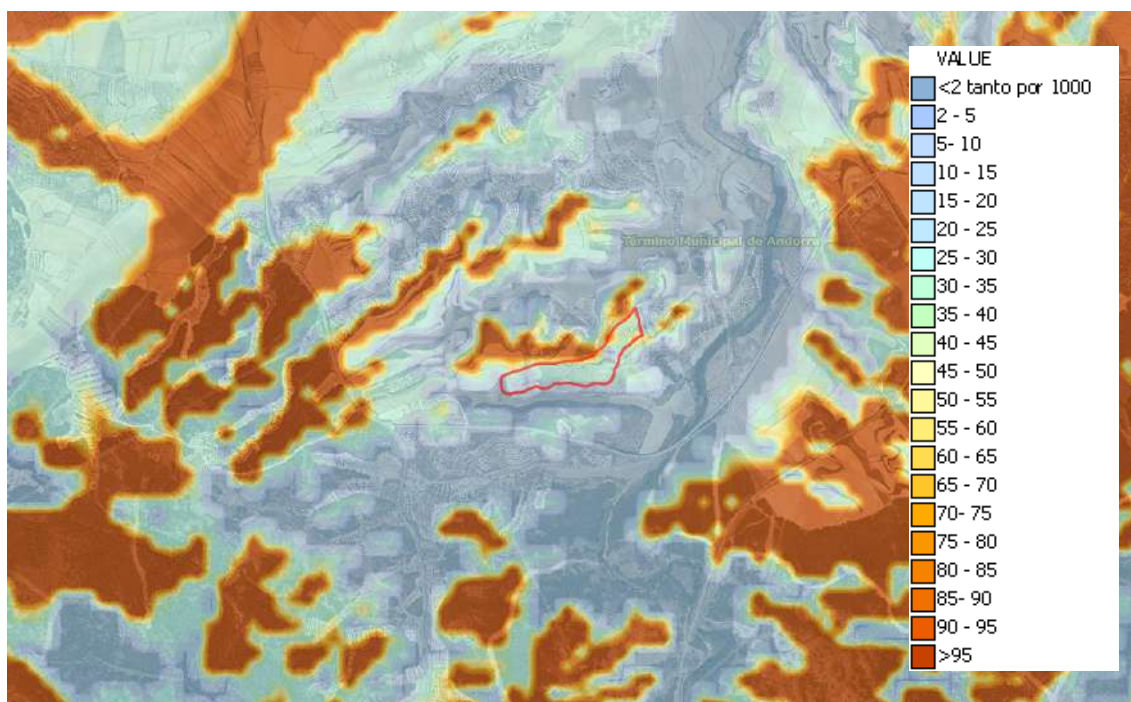


Figura 33: Visibilidad Intrínseca. Fuente IDEARAGÓN

La visibilidad intrínseca de la zona de explotación es baja

La accesibilidad visual expresa para cada punto del territorio cuántos observadores pueden verlo potencialmente y está condicionada por la distribución de la población y la facilidad de acceso a los distintos enclaves.

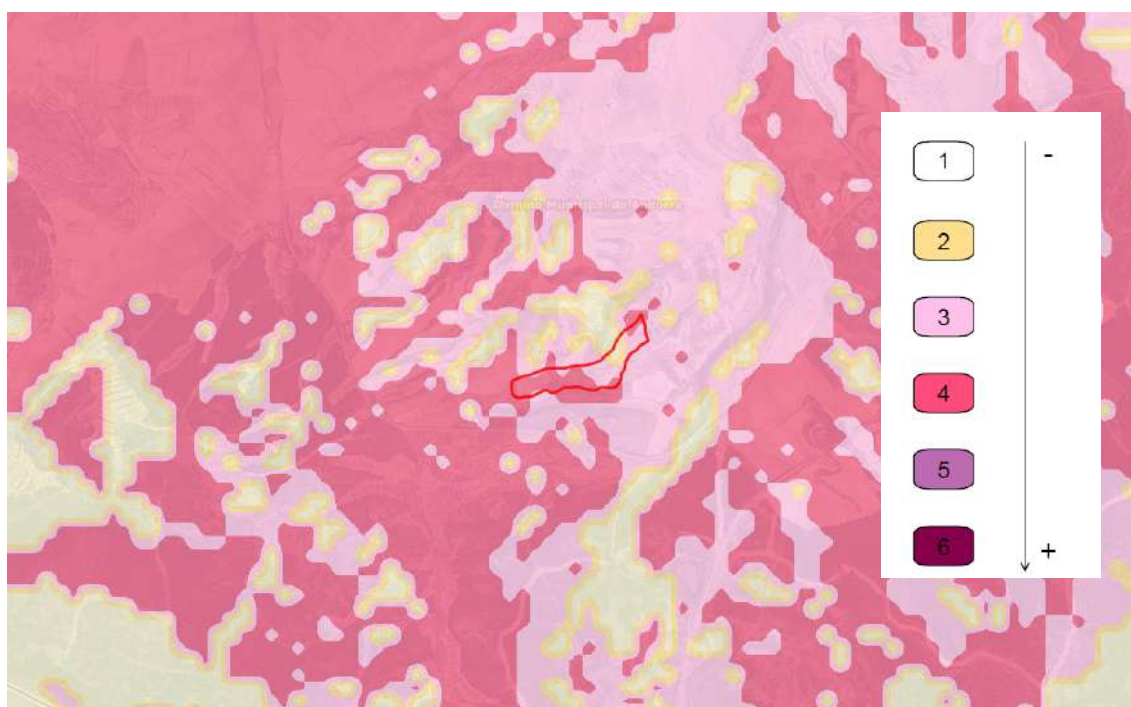


Figura 34: Accesibilidad visual. Fuente: IDEARAGON



Según el mapa de accesibilidad visual disponible en IDEARAGON, la accesibilidad visual del ámbito de estudio es media-baja.

#### 4.6.3.1 Factor de visibilidad

La cuenca visual corresponde a la superficie de terreno que es visible desde un punto o conjunto de puntos. Se ha obtenido mediante la proyección de rayos visuales alrededor de cada punto de observación hasta alcanzar un obstáculo que los interrumpe.

El método de estudio del paisaje de ANDRÉS ABELLÁN *et al.* (2006) calcula el Factor de Visibilidad (Fv) como suma de 4 parámetros de visibilidad. Para la valoración del Factor de Visibilidad (Fv) se utilizan los siguientes criterios:

| ELEMENTOS DEL PAISAJE |                           |  | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1 |
|-----------------------|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|---|
| A                     | PUNTOS DE OBSERVACIÓN     | Área visible desde zonas transitadas             |     |     |     |     | X |
|                       |                           | Área no visible desde puntos o zonas transitadas |     |     |     | X   |   |
| B                     | DISTANCIA DE OBSERVACIÓN  | Lejana (> 800 m)                                 |     | X   |     |     |   |
|                       |                           | Media (200-800 m)                                |     |     | X   |     |   |
|                       |                           | Próxima (0-200 m)                                |     |     |     | X   |   |
| C                     | FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN | Zonas observación escasamente transitadas        | X   |     |     |     |   |
|                       |                           | Zonas observación poco frecuentadas              |     | X   |     |     |   |
|                       |                           | Zonas observación frecuentadas periódicamente    |     |     | X   |     |   |
|                       |                           | Zonas muy frecuentadas, de forma continua        |     |     |     | X   |   |
| D                     | CUENCA VISUAL             | 0-25 %   | X   |     |     |     |   |
|                       |                           | 26-50 %  |     | X   |     |     |   |
|                       |                           | 51-75 %  |     |     | X   |     |   |
|                       |                           | 76-100 %   |     |     |     | X   |   |

Tabla 18: Valoración Elementos del Paisaje

Donde : **FV=A+B+C+D**

El factor de visibilidad obtenido es el siguiente:

| FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN |                           |   | Valor |
|---------------------------------------|---------------------------|---|-------|
| A                                     | PUNTOS DE OBSERVACIÓN     | Área visible desde zonas transitadas      | 1     |
| B                                     | DISTANCIA DE OBSERVACIÓN  | Media (200-800m)                          | 0,4   |
| C                                     | FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN | Zonas muy frecuentadas, de forma continua | 0,5   |
| D                                     | CUENCA VISUAL             | 76-100 %                                  | 0,5   |

Tabla 19. Valoración factores visibilidad

Luego

$$FV= 1+0.4+0.5+0.5=2.4$$

#### **4.6.3.2 Cuenca visual**

Según la “*Guía procedimental para la evaluación de Impacto Visual de Actuaciones, Planes y Programas*” de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, se define “*Cuenca Visual*” como “*un conjunto de superficies o zonas vistas desde un punto de observación o, dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto*” (Fernández-Cañadas en Tévar Sanz, 1996, p. 100). Las cuencas pueden ser singulares o acumulativas, es decir, una agregación de las cuencas de varios puntos de observación (Tomlin, 1990; Wheatly, 1995).

Mediante herramientas informáticas GIS, se ha elaborado un mapa de visibilidad que se acompaña como Plano 10. Se han escogido 11 puntos del perímetro de explotación y del interior de la misma, y se representan las áreas desde las cuales son visibles estos puntos, representando por colores aquellas desde las que no se ve ningún punto (gris, valoración no visible), de 1 a 3 puntos (morado, valoración poco visible), de 4 a 6 puntos (azul, valoración visible), de 7 a 9 puntos (amarillo, valoración bastante visible), de 10 a 11 puntos visibles (granate, valoración muy visible).

La alineación montañosa de la Sierra de Arcos forma una barrera visual que impide la visibilidad de la explotación desde cualquier punto localizado al sur de dicha alineación montañosa. Las zonas desde las cuales la observación del proyecto es mayor corresponde a las zonas elevadas de esta Sierra. En el resto del territorio, la visibilidad es baja, alcanzando las zonas de nula visibilidad una gran superficie.

Para calcular la distancia al horizonte y, por tanto, saber la distancia con la que un observador en un día claro y limpio sin partículas en suspensión (no existen aerosoles, polvo en suspensión, etc...) puede alcanzar con la vista, se ha empleado la siguiente fórmula:

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2$$

R = radio medio de la Tierra = 6.370.000 m

h = altura de la observación = 1,8 m (altura media personas)

D = distancia al horizonte

$$D^2 + R^2 = (R + h)^2 \rightarrow D^2 + R^2 = R^2 + 2Rh + h^2 \rightarrow D^2 = 2Rh + h^2 \rightarrow D = \sqrt{2Rh + h^2}$$

$$D = 4.789,11 \text{ m}$$

Una persona de 1,8 m de altitud verá el horizonte de la tierra a una distancia de 4.789 m.

Se considera que, a una distancia de 5.000 metros, es la ideal para el cálculo de cuencas visuales, ya que a esta distancia el impacto potencial es alto, en cualquier condición de observación y de acuerdo con las características del proyecto. Se reconoce esta

distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas, aunque a distancias superiores a 3.500 m son difíciles de reconocer.

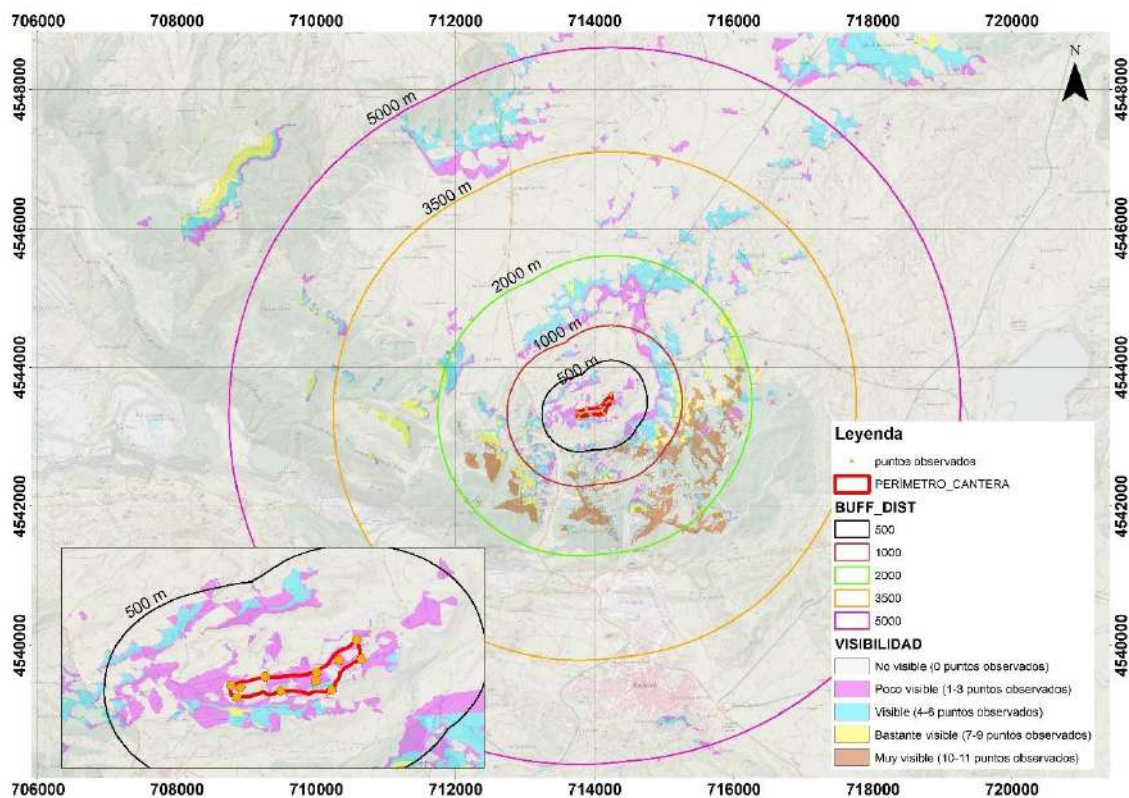


Figura 35: Grado de visibilidad. Elaboración propia

| PUNTOS VISIBLES            | SUMATORIO_SUP_HA | % SUPERFICIE   |
|----------------------------|------------------|----------------|
| 0                          | 82,22            | 66,09%         |
| 1                          | 5,79             | 4,66%          |
| 2                          | 5,88             | 4,73%          |
| 3                          | 4,39             | 3,53%          |
| 4                          | 3,77             | 3,03%          |
| 5                          | 4,55             | 3,66%          |
| 6                          | 6,70             | 5,38%          |
| 7                          | 3,04             | 2,44%          |
| 8                          | 1,32             | 1,06%          |
| 9                          | 1,82             | 1,46%          |
| 10                         | 1,56             | 1,25%          |
| 11                         | 3,37             | 2,71%          |
| <b>TOTAL SUP ANALIZADA</b> | <b>124,42</b>    | <b>100,00%</b> |

Tabla 20: Porcentaje de visibilidad de los puntos dentro del territorio analizado

Mas adelante es estudiará la visibilidad del proyecto desde los lugares más frecuentados por la población.

#### 4.6.3.3 Fragilidad visual intrínseca

**La fragilidad visual intrínseca:** Determinada por las características ambientales del espacio y alrededores si así se quiere, que aumenta o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como la topografía o la altura de la vegetación. En ella se debe de tener en cuenta la orientación y la pendiente.

La pendiente condiciona el ángulo de incidencia visual del observador, de tal forma que las zonas de mayor pendiente son más visibles, por esta razón presentan un mayor valor de fragilidad.

La orientación es fundamental para tener en cuenta la iluminación del espacio. La exposición menos frágil es la oeste con exposición a contraluz a última hora de la tarde. Las exposiciones norte son sombrías puras y las orientadas al sur solanas puras, esta últimas son las más frágiles.

La zona de explotación propuesta afecta en su mayor parte a campos de cultivo, zonas de matorral y en menor medida, a una superficie afectada por labores mineras antiguas.

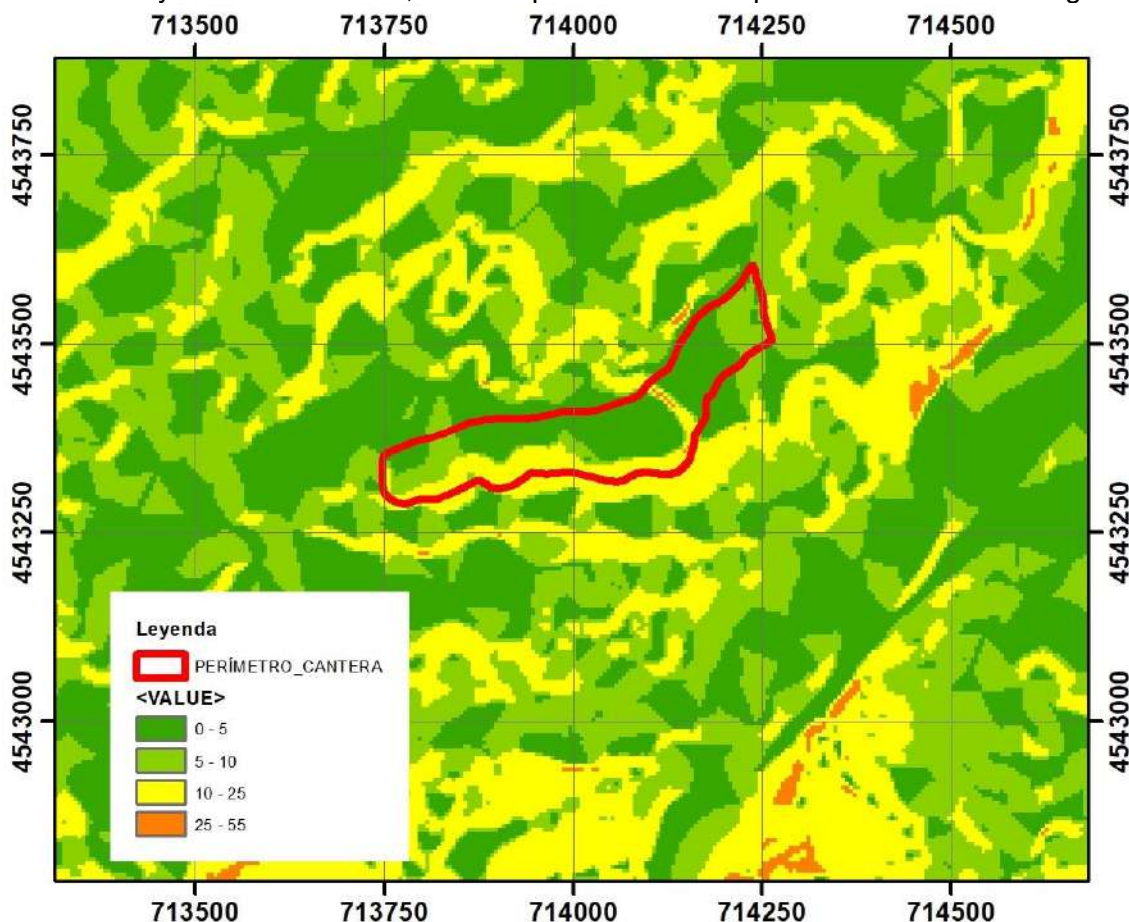


Figura 36. Mapa de pendientes. Elaboración propia.



La mayor parte de la superficie presenta pendientes suaves, inferiores a 10 grados. Las pendientes más elevadas se localizan en la ladera sur de la zona de explotación (10° - 25°) y en los frentes de explotación dejados por las antiguas labores mineras.

**La fragilidad visual extrínseca:** Determinada por la mayor o menor susceptibilidad del territorio a ser observado.

El ámbito potencial de afección propuesto en el estudio se extiende sobre la cuenca visual en el entorno de explotación definida la zona de visibilidad en todas las direcciones posibles y un dominio nítido de la vista humana para las características del proyecto de 5.000 m. Se considera que esta distancia es ideal para el cálculo de cuencas visuales (adaptado Molina, et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto, en cualquier condición de observación y de acuerdo a las características del proyecto. Se reconoce esta distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

Como herramienta de análisis se ha empleado soporte GIS de manera que se ha podido evaluar los puntos desde donde es visible la explotación. El análisis de la visibilidad que plantea la explotación, establecido como la posibilidad de que éstos sean observados por un mayor número de personas, determina que sean las vías de comunicación (carretera A-223) y la ermita de San Macario, (aunque esta última se encuentra a una distancia superior a los 3.500 m), los puntos de observación más importantes, al ser estos lugares los más frecuentados por la población. Se han elaborado varios mapas que analizan la visibilidad del proyecto desde los puntos señalados y que se muestran a continuación.



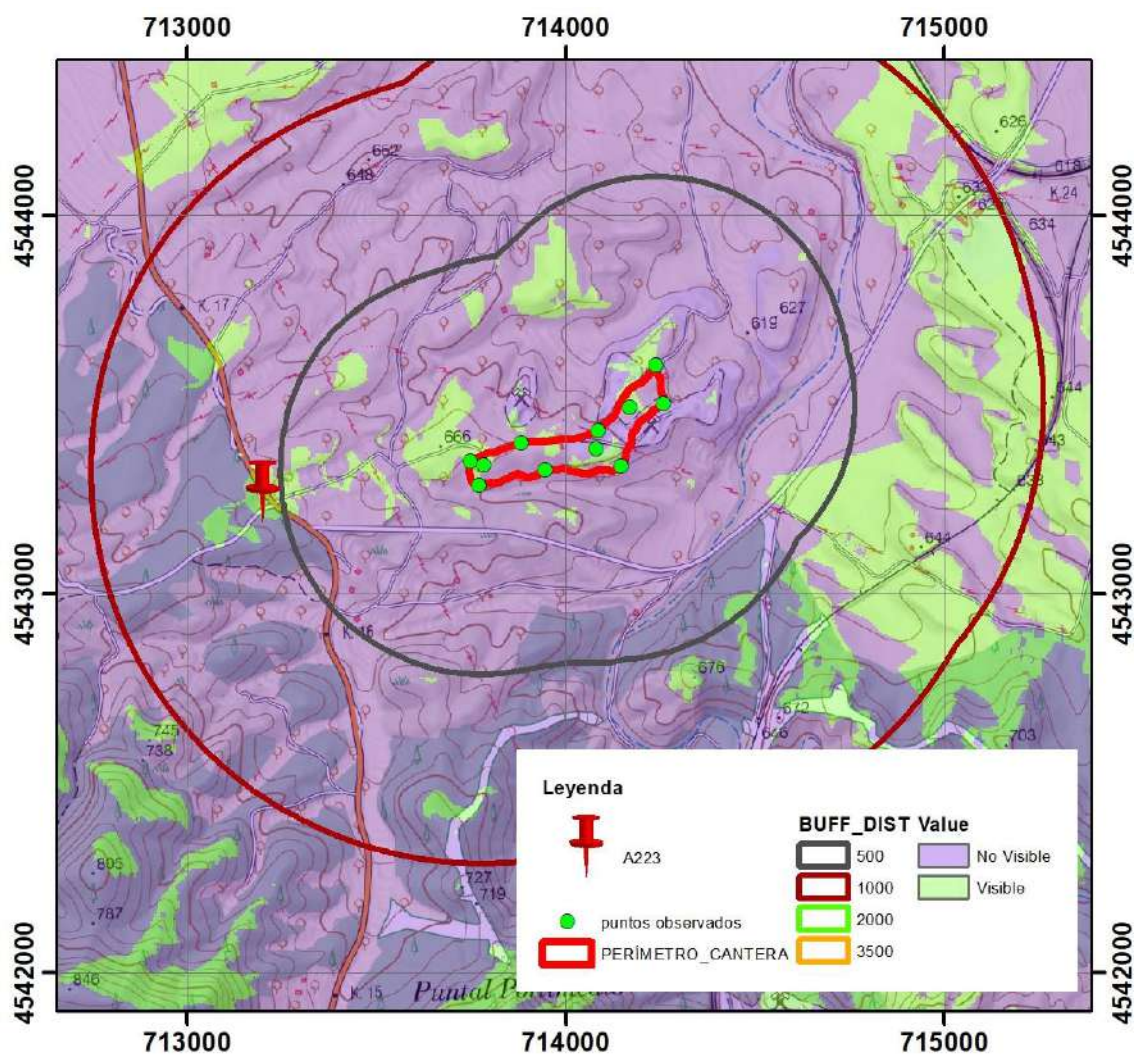


Figura 37. Visibilidad del proyecto desde la carretera A223. Elaboración propia

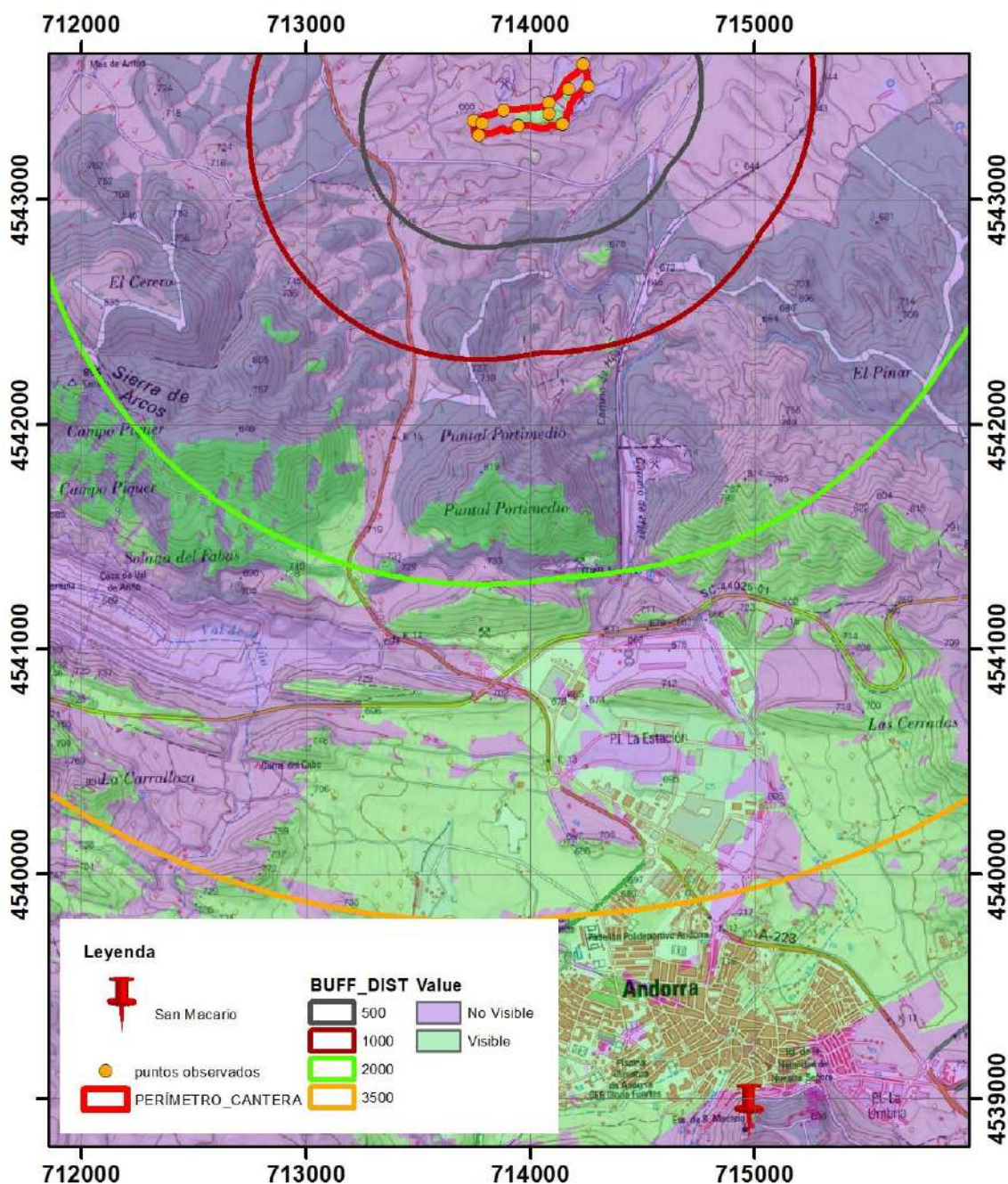


Figura 38. Visibilidad del proyecto desde la ermita de San Macario. Elaboración propia

Una vez analizados los distintos mapas de visibilidad desde los puntos seleccionados, para distancias inferiores a un radio de 5.000 metros, las conclusiones son las siguientes:

- Las zonas de nula fragilidad alcanzan una superficie importante resultado del relieve de la zona que oculta el área de explotación en muchos espacios y de la disposición topográfica de la misma.



- Desde el punto más desfavorable de la carretera A 223, la visibilidad se reduce a zonas muy puntuales de la explotación. Dado que el avance se realiza hacia el oeste (hacia el punto de explotación), las labores quedan ocultas por el propio frente.
- La visibilidad desde la ermita de San Macario, limitándose a la zona central, si bien, la distancia es superior a los 3.500 m

Para distancias superiores a 3.500 metros, la visibilidad es prácticamente nula al sur de la Sierra de Arcos, y muy reducida hacia el norte. A partir de esa distancia solo se perciben formas generales, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas, por lo que esta se ve corregida y minimizada

La zona se encuentra fuertemente antropizada con la existencia cultivos y antiguas labores mineras. El Plan de Restauración contempla la rehabilitación de los espacios afectados.

Es necesario destacar que el análisis de visibilidad se realiza con la base de la topografía 1:5000, sin tener en consideración elementos que pueden suponer obstáculos visuales tales como edificios, arbolado, etc, por lo que se considera la situación más desfavorable.

#### **4.6.4 Valoración del paisaje**

##### **CALIDAD DEL PAISAJE**

La calidad del paisaje se define como el valor que presenta para ser conservado. La valoración de la *calidad intrínseca* del paisaje, depende de las cualidades de cada punto según sus propias características (usos del suelo, agua, relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o impactos visuales negativos), y la valoración de la *calidad adquirida*, se determina por la visión o visibilidad de los impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde ese punto. (S. Bardají Elvira, R. Martínez Cebolla, F. López Martí, Instituto Geográfico de Aragón, Gobierno de Aragón.). La integración de la valoración de los componentes de calidad intrínsecos, más los valores adquiridos (negativos o positivos), determinan el valor integral de calidad del paisaje.

Según las fuentes oficiales consultadas (IDEARAGON) la propia zona de actuación queda enclavada en un entorno de calidad paisajística regional (valor 3 en la escala de 1 a 10) baja.

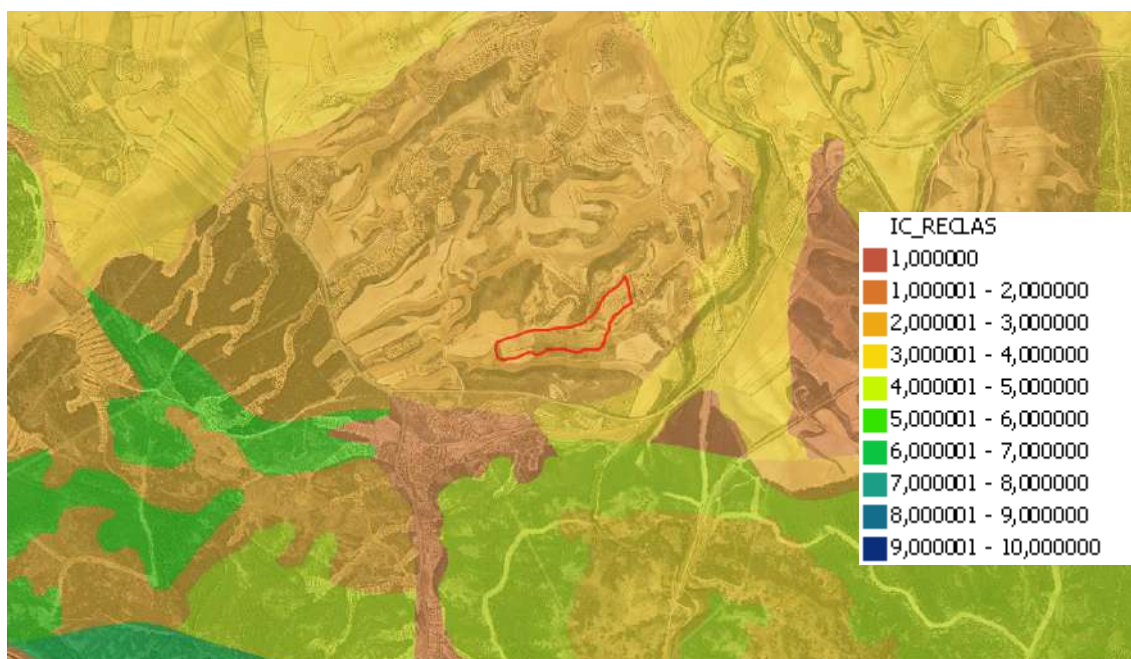


Figura 39: Calidad del Paisaje. Fuente IDEARAGON

### **FRAGILIDAD DEL PAISAJE**

Podemos definir la fragilidad paisajística la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

En general, dentro del campo visual más próximo a la actuación, la fragilidad es baja en la zona de proyecto (2 en una escala de 1 a 5).

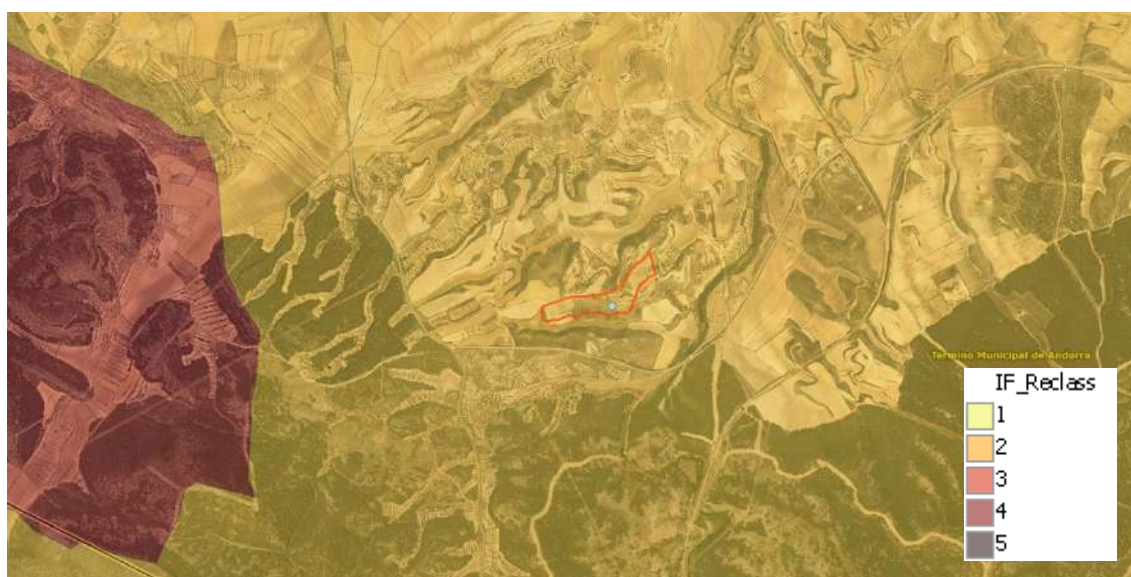


Figura 40: Fragilidad del paisaje. Fuente IDEARAGON

## **APTITUD DEL PAISAJE**

Una vez conocida la calidad del paisaje (calidad intrínseca) y la fragilidad de cada zona, se considera la aptitud de las mismas para acoger modificaciones en el paisaje.

La capacidad para aceptar cambios paisajísticos en la zona de explotación tiene un valor alto.

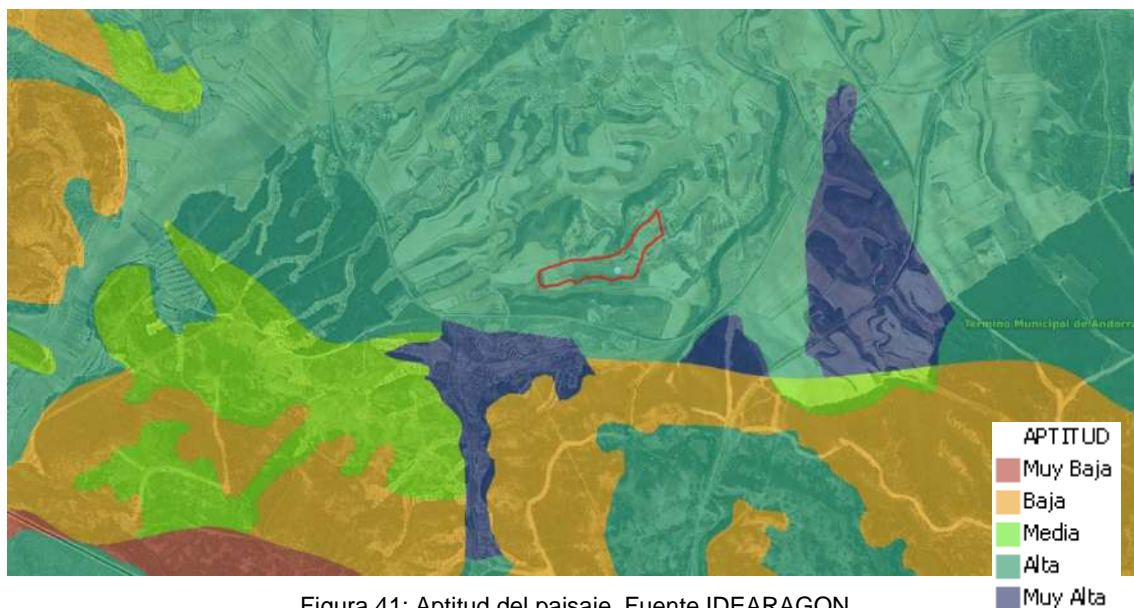


Figura 41: Aptitud del paisaje. Fuente IDEARAGON

Se ha realizado una valoración específica del paisaje actual para las unidades descritas basada en los siguientes elementos del paisaje:

- Geomorfología (G)
- Singularidad (S)
- Estado de vegetación (V)
- Presencia perceptible de fauna (F)
- Grado de artificialización (A)
- Condiciones de visibilidad (Vi)

Se convierten estas valoraciones en un dato numérico, mediante la puntuación de 1 a 5 de cada categoría en valores positivos, excepto el grado de artificialización que es negativo.

El valor paisajístico (VP), comprendido entre 0 a 10, se obtiene de la fórmula:

$$Vp = (Vi + G + S + V + F - A) \times 10 / 25$$

a) Condiciones de visibilidad: El valor paisajístico de un lugar está relacionado con la posibilidad de ser visto desde las zonas más utilizadas del territorio, caminos y carreteras de paso, poblaciones, valles, etc.. Se establecen las siguientes categorías:



| CONDICIONES DE VISIBILIDAD                  |   |
|---|---|
| Visibilidad excelente                       | 5 |
| Visibilidad muy buena desde algunos ángulos | 4 |
| Visibilidad mediocre                        | 3 |
| Poca visibilidad                            | 2 |
| Oculto por completo o casi al observador    | 1 |

Tabla 21: Valoración de la visibilidad.

b) Calidad visual: La calidad visual es el valor intrínseco del propio paisaje, y se valora desde el punto de vista visual teniendo en cuenta:

Geomorfología:

| GEOMORFOLOGÍA                     |   |
|-----------------------------------|---|
| Soberbia, espectacular o singular | 5 |
| Bella                             | 4 |
| Llamativa                         | 3 |
| Mediocre                          | 2 |
| Desagradable                      | 1 |

Tabla 22: Valoración geomorfología

Singularidad: rareza de un paisaje a las distintas escalas del territorio.

| SINGULARIDAD              |   |
|---------------------------|---|
| Única, de ámbito nacional | 5 |
| Excepcional, regional     | 4 |
| Relevante, local          | 3 |
| Muy común                 | 2 |
| Irrelevante               | 1 |

Tabla 23: Valoración singularidad.

Estado de la vegetación:

| ESTADO DE LA VEGETACIÓN  |   |
|--|---|
| Vegetación potencial, bosques  | 5 |
| Primeras etapas de degradación, matorral denso                                       | 4 |
| Etapas avanzadas de degradación y repoblaciones forestales, matorral degradado       | 3 |
| Cultivos, pastizales, etapas desviantes de la serie, nitrófilas, ruderales, arvenses | 2 |
| Ausencia de vegetación   | 1 |

Tabla 24: Valoración del estado de la vegetación.

Fauna:

| FAUNA   |   |
|---|---|
| Avistamiento de animales con mucha frecuencia                         | 5 |
| Con moderada frecuencia   | 4 |
| Posibilidad de encontrar restos de animales, excrementos, egagrópilas | 3 |
| Poca posibilidad de encontrar manifestaciones animales                | 2 |
| Percepción difícil o muy improbable                                   | 1 |

Tabla 25: Valoración de la presencia de fauna.

Grado de artificialización: se aplica a las acciones humanas que transforman el territorio.

| GRADO DE ARTIFICIALIZACIÓN  |   |
|---|---|
| Transformación del medio total e irreversible (poblaciones, industria, ...) o reversible, minería | 5 |
| Degradación muy grave del medio, remoción del suelo   | 4 |
| Degradación media del medio, sobrepastoreo y roturaciones   | 3 |
| Alteración leve del medio, pastoreo moderado, explotación forestal racional                       | 2 |
| Alteraciones leves a nulas del medio  | 1 |

Tabla 26: Valoración del grado de artificialización.

Asignando estos valores a estos factores para cada una de las unidades descritas, teniendo en cuenta la descripción del medio físico y biótico realizada se obtiene:

| Factor | Unidad Monte | Unidad Piedemonte | Unidad Minera | Unidad de Valle |
|--------|--------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Vi     | 5            | 2                 | 2             | 1               |
| G      | 3            | 2                 | 1             | 2               |
| S      | 3            | 2                 | 1             | 2               |
| V      | 5            | 2                 | 1             | 2               |
| F      | 3            | 3                 | 3             | 3               |
| A      | 2            | 3                 | 4             | 3               |
| VP     | 6,8          | 3,2               | 1,6           | 2,8             |

Tabla 27: Valor paisajístico para las unidades definidas.

La puntuación obtenida para la calidad del paisaje actual de la zona es menor de 5 lo que lo califica de medio-bajo. Esta valoración similar a los datos vistos anteriormente procedentes del Mapa Paisaje de la Comarca, donde califica la calidad del paisaje de la explotación con el valor de 3. Se puede categorizar como un paisaje antropizado.

#### 4.7 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS

En cuanto a las infraestructuras energéticas que están en funcionamiento o que incluso están en tramitación se pueden ver en el visor del IDEAragon a través del siguiente enlace <https://icearagon.aragon.es/visor/> o a través del Visualizador Cartográfico de Energías Renovables en Aragón (VICAER) en el siguiente enlace

<https://mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html>. En la siguiente figura se puede observar que en la zona solicitada no hay ningún proyecto aprobado ni ningún proyecto en tramitación.

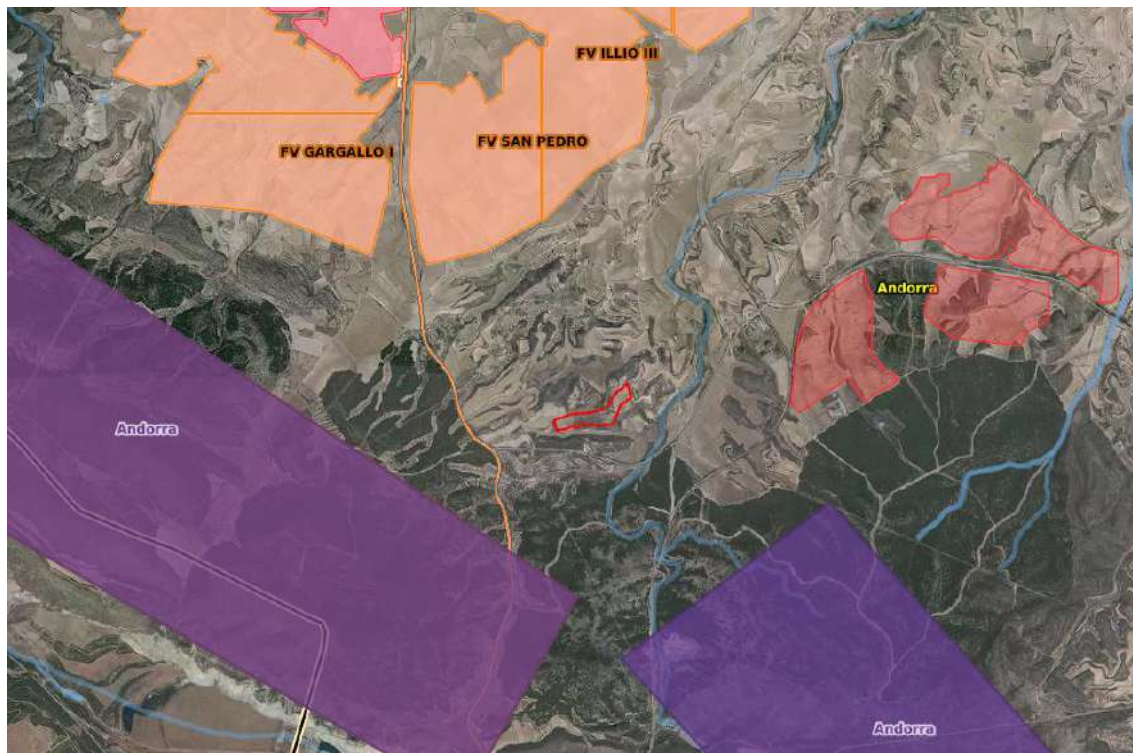


Figura 42: Infraestructuras energéticas renovables

Observando la figura anterior y comenzando con los proyectos desde el oeste en sentido de las agujas de reloj, podemos observar:

- Proyecto eólico admitido a trámite denominado “Andorra”
- Proyecto fotovoltaico protegidos L 1/2021, Gargallo I
- Proyecto fotovoltaico protegido L 1/2021, San Pedro
- Proyecto fotovoltaico protegido L 1/2021, Illio III

## 5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 5.1 UBICACIÓN

El término municipal de Andorra se encuentra situado en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos, al noreste de la provincia de Teruel. El término municipal ocupa una superficie de 141,3 km<sup>2</sup> y está compuesta por un núcleo de población.

La explotación se ubica en la hoja del M.T.N., E: 1:50.000, nº 468 denominada “Albalate del Arzobispo”. Ver plano 1.

Se accede desde la localidad de Andorra, tomando la A-223 en dirección de Albalate del Arzobispo (dirección NO), transcurridos aproximadamente 4 km en esa dirección se toma el desvío a la derecha de una pista asfaltada que conduce a un área ganadera. Transcurridos unos 280 m por esta pista, se gira a la izquierda por un camino (dirección norte) donde, tras recorrer unos 450 m se llega al área solicitada para la explotación de la cantera "Chorchas".



Figura 43: Acceso desde la carretera A-223

Las coordenadas U.T.M. ETRS89 Huso 30, que definen el punto medio de la cantera son:

- X :714.130 m
- Y :4.543.405 m

## 5.2 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL

El término municipal de Andorra se encuentra dentro de la Comarca Andorra- Sierra de Arcos (Teruel), en la zona suroeste de la provincia de Teruel.

Tiene una superficie de 675,10 Km<sup>2</sup>, compuesta por 9 municipios cuya población a fecha de 2022 es de 9.547 habitantes. La capital de comarca es Andorra. Los municipios y respectivos habitantes que componen la comarca son los siguientes:

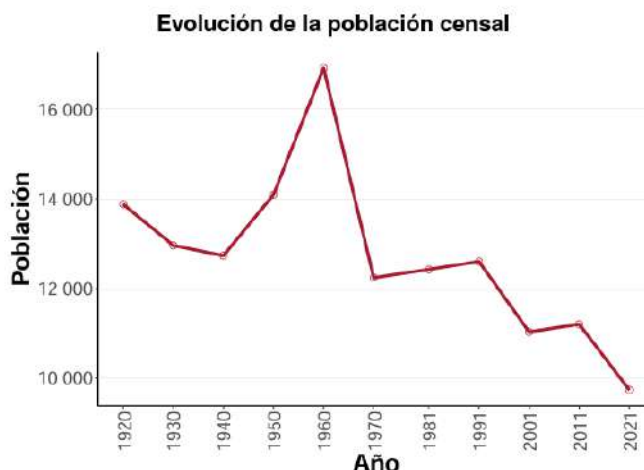
| Cód. municipio | Denominación | Población |
|----------------|--------------|-----------|
| 44006          | Alacón       | 219       |
| 44022          | Alloza       | 553       |
| 44025          | Andorra      | 7.201     |
| 44029          | Ariño        | 665       |
| 44087          | Crivillén    | 90        |
| 44096          | Ejulve       | 186       |
| 44100          | Estercuel    | 205       |
| 44116          | Gargallo     | 98        |
| 44172          | Oliete       | 330       |

Tabla 28. Fuente: Padrón municipal de habitantes, 1-1-2019. IAEST.

La comarca de Andorra- Sierra de Arcos viene sufriendo una tendencia regresiva en su población, debido al éxodo rural y al proceso migratorio hacia centros urbanos, sufriendo un repunte de población entre 1940-1970 debido al auge de las minas y la creación de la central térmica, para posteriormente estabilizarse entorno a los 11.000 habitantes en la primera década del siglo, posteriormente se ve un descenso de la población entre 200 y 300 personas al año hasta decaer por debajo de los 10.000 habitantes.

**Evolución de la población censal**

| Año  | Población |
|------|-----------|
| 1920 | 13.881    |
| 1930 | 12.963    |
| 1940 | 12.736    |
| 1950 | 14.096    |
| 1960 | 16.918    |
| 1970 | 12.242    |
| 1981 | 12.428    |
| 1991 | 12.606    |
| 2001 | 11.034    |
| 2011 | 11.206    |
| 2021 | 9.741     |



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

Figura 44. Censos de población de 1910 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

El núcleo de Andorra alberga una población de 7.201 habitantes (INE, 2022). La distancia del núcleo a la capital es de 139 Km.

El término municipal donde se encuentra la explotación presenta los siguientes datos estadísticos:



#### Evolución de la población censal

| Año  | Población |
|------|-----------|
| 1920 | 3.084     |
| 1930 | 3.195     |
| 1940 | 3.195     |
| 1950 | 4.472     |
| 1960 | 7.821     |
| 1970 | 6.609     |
| 1981 | 8.221     |
| 1991 | 8.680     |
| 2001 | 7.816     |
| 2011 | 8.212     |
| 2021 | 7.335     |

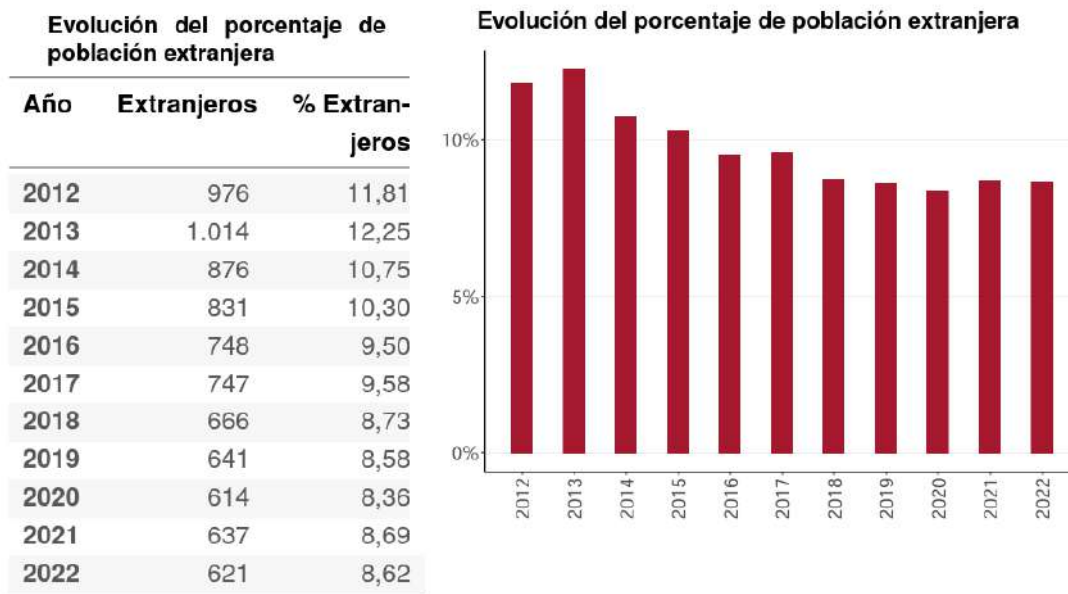


**Fuente:** Censos de población y vivienda de 1900 a 2021. INE-IAEST.

Figura 45: Censos de población de 1900 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

Nos hallamos ante una comarca de población regresiva, aunque como se puede observar en la figura anterior, hasta 1960, el incremento de la población fue exponencial, reduciéndose en la década de los 60. Es a partir de los trabajos de la instalación de la central térmica (1.970) cuando comienza a ascender de nuevo, aunque lentamente. Con el desmantelamiento de la Central Térmica y el cierre de las minas de carbón, la población está en una constante regresión.

El porcentaje de población extranjera (8,62%, año 2022) es inferior al de la comunidad de Aragón (10,6%), principalmente de procedencia europea (45,41%). En Los últimos años a consecuencia de la crisis económica y del cierre de actividades económicas como las minas de carbón o la Central Térmica, se ha producido una disminución del porcentaje de población extranjera sobre el total de población.



**Fuente:** Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de 2022. INE- IAEST.

Figura 46: Población extranjera en Andorra 1-1-2022. Fuente: INE-IAEST.

En la pirámide de población de Andorra podemos ver la estratificación de la población de este municipio, observando que se trata de una pirámide regresiva con predominio de la cohorte correspondiente con los estratos de edad entre 40-64 años, presentando una importante población de hombres en el estrato entre 60-64 años.

**Datos de la pirámide demográfica. 1 de Enero de 2022**

| Grupo edad   | Hombres      | Mujeres      |
|--------------|--------------|--------------|
| 0-04         | 112          | 101          |
| 05-09        | 159          | 175          |
| 10-14        | 164          | 172          |
| 15-19        | 171          | 167          |
| 20-24        | 186          | 199          |
| 25-29        | 175          | 165          |
| 30-34        | 207          | 169          |
| 35-39        | 225          | 204          |
| 40-44        | 287          | 254          |
| 45-49        | 269          | 249          |
| 50-54        | 281          | 277          |
| 55-59        | 306          | 330          |
| 60-64        | 353          | 301          |
| 65-69        | 246          | 215          |
| 70-74        | 164          | 159          |
| 75-79        | 113          | 139          |
| 80-84        | 77           | 105          |
| 85-89        | 69           | 122          |
| 90-94        | 47           | 57           |
| 95+          | 6            | 24           |
| <b>Total</b> | <b>3.617</b> | <b>3.584</b> |

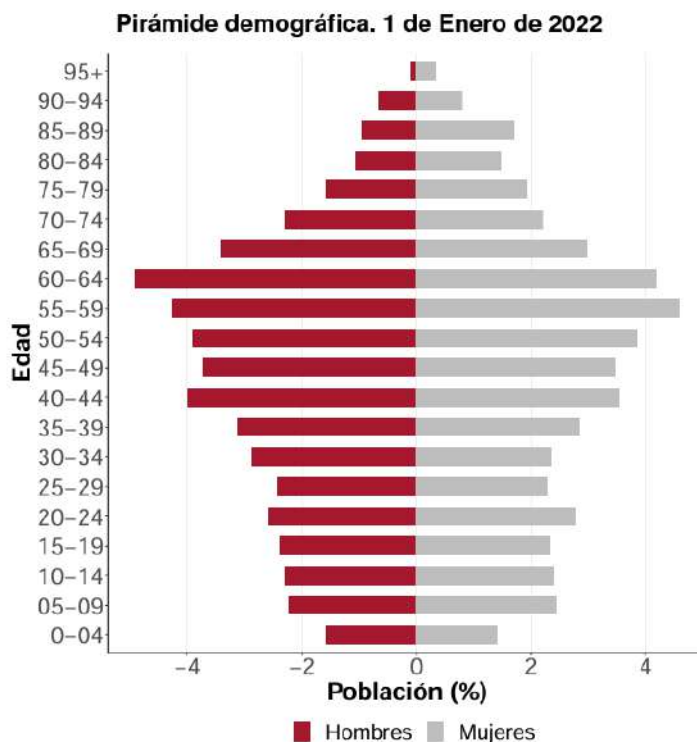


Figura 47: Pirámide de población padrón 1-1-2022. Fuente: INE-IAEST.

Las tasas de natalidad, mortalidad y de nupcialidad se colocan por debajo de la media de Aragón.

**Tasas brutas de natalidad, mortalidad y nupcialidad**

| Tasas                   | ANDORRA | Aragón |
|-------------------------|---------|--------|
| T.B. de natalidad (‰)   | 4,41    | 7,18   |
| T.B. de mortalidad (‰)  | 9,77    | 11,02  |
| T.B. de nupcialidad (‰) | 2,62    | 3,16   |

**Fuente:** Estadísticas de nacimientos, matrimonios y defunciones. INE.2021.

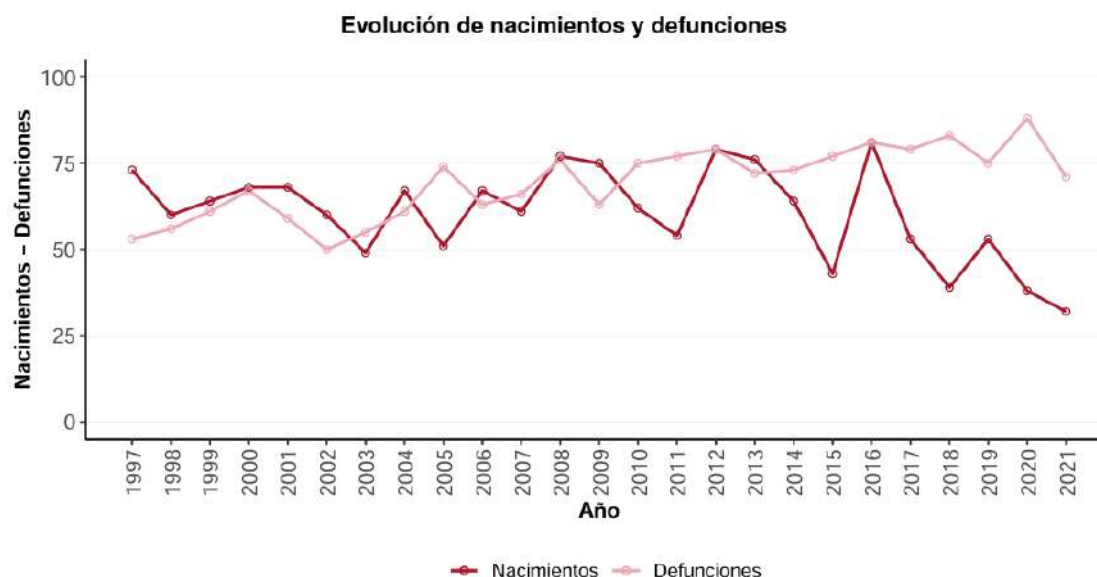
El saldo vegetativo cada 5 años como se refleja a continuación arroja valores positivos hasta el año 2006, siendo ya 2011 y 2021, dos periodos con saldo negativo.

### Evolución de los indicadores de movimiento natural de población (MNP)

| Indicadores         | 1991      | 1996      | 2001      | 2006      | 2011       | 2016      | 2021       |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| <b>Nacimientos</b>  | <b>96</b> | <b>75</b> | <b>68</b> | <b>67</b> | <b>54</b>  | <b>81</b> | <b>32</b>  |
| Niños               | 50        | 36        | 32        | 34        | 23         | 46        | 20         |
| Niñas               | 46        | 39        | 36        | 33        | 31         | 35        | 12         |
| <b>Defunciones</b>  | <b>45</b> | <b>52</b> | <b>59</b> | <b>63</b> | <b>77</b>  | <b>81</b> | <b>71</b>  |
| Hombres             | 25        | 26        | 34        | 33        | 40         | 47        | 41         |
| Mujeres             | 20        | 26        | 25        | 30        | 37         | 34        | 30         |
| <b>Saldo veget.</b> | <b>51</b> | <b>23</b> | <b>9</b>  | <b>4</b>  | <b>-23</b> | <b>0</b>  | <b>-39</b> |
| <b>Matrimonios</b>  | <b>38</b> | <b>31</b> | <b>45</b> | <b>28</b> | <b>26</b>  | <b>20</b> | <b>19</b>  |
| Religiosos          | 37        | 27        | 34        | 17        | 12         | 5         | 2          |
| Civiles             | 1         | 4         | 11        | 11        | 14         | 15        | 17         |

**Fuente:** Estadísticas de nacimientos, matrimonios y defunciones. INE.2021.

Tabla 29. Evolución anual de los indicadores de movimiento natural y migratorio de la población. Fuente: INE-IAEST.



**Fuente:** Estadísticas de nacimientos, matrimonios y defunciones. INE.2021.

Figura 48. Evolución de nacimientos y defunciones. Fuente: INE-IAEST.

La tasa correspondiente al año 2021 de natalidad y mortandad ponen de manifiesto de nuevo la tendencia a la despoblación del municipio, arrojando un saldo vegetativo negativo de -39.

### 5.3 ECONOMÍA

#### 5.3.1 Sectores económicos

Según los datos de afiliaciones por sector de actividad, el sector servicios (62,50%) predomina sobre la industria (17,86%), seguido de la construcción (15,11%) y de la agricultura (4,54%), año 2022.

**Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad**

| Año  | Total | Agricultura | Industria | Construcción | Servicios |
|------|-------|-------------|-----------|--------------|-----------|
| 2019 | 100   | 4,46        | 26,22     | 7,04         | 62,28     |
| 2020 | 100   | 4,78        | 21,45     | 8,06         | 65,72     |
| 2021 | 100   | 5,05        | 16,84     | 10,97        | 67,14     |
| 2022 | 100   | 4,54        | 17,86     | 15,11        | 62,50     |

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

Tabla 30: Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2022. Fuente: INE-IAEST.

La economía de la zona ha sufrido un duro revés con el cierre de la central térmica de Andorra, que cerró en 2020, después de 4 décadas de funcionamiento, actualmente en el proceso final de desmantelamiento.

El proyecto que sustituye a esta central será un Hub de energía limpia con tecnologías híbridas consistente en 7 plantas solares, 7 parques eólicos, Almacenamiento con baterías, Producción de hidrógeno verde, Compensador síncrono, Centro de fabricación de electrolizadores.

El motor de la economía actual la industria del papel (cartonaje) y el sector servicios. Cuenta con pequeñas empresas, asentadas en polígonos ubicados a las afueras (Polígono la Estación, Polígono la Umbría y Polígono PEAN). El sector servicios está muy desarrollado, ofreciendo una adecuada oferta cultural, de ocio y hostelería.

| Código | Descripción   | Afiliaciones |
|--------|---|--------------|
| 01     | Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas        | 76,25        |
| 08     | Otras industrias extractivas  | 0,25         |
| 10     | Industria de la alimentación  | 2,5          |
| 16     | Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería | 21,5         |
| 17     | Industria del papel   | 0,25         |
| 18     | Artes gráficas y reproducción de soportes grabados                          | 5,5          |
| 23     | Fabricación de otros productos minerales no metálicos                       | 149          |
| 25     | Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo             | 4,5          |



|    |   |        |
|----|---|--------|
| 28 | Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.   | 41,75  |
| 33 | Reparación e instalación de maquinaria y equipo   | 20,5   |
| 35 | Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado  | 0,5    |
| 41 | Construcción de edificios   | 55,25  |
| 42 | Ingeniería civil  | 62,25  |
| 43 | Actividades de construcción especializada   | 3      |
| 45 | Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas   | 189,5  |
| 46 | Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas                         | 55     |
| 47 | Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas   | 39,75  |
| 49 | Transporte terrestre y por tubería  | 262    |
| 52 | Almacenamiento y actividades anexas al transporte   | 90     |
| 55 | Servicios de alojamiento  | 2      |
| 56 | Servicios de comidas y bebidas  | 7      |
| 61 | Telecomunicaciones  | 155,25 |
| 64 | Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones  | 2      |
| 66 | Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros  | 1      |
| 69 | Actividades jurídicas y de contabilidad   | 9,75   |
| 70 | Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial                                     | 18,25  |
| 71 | Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos  | 3      |
| 73 | Publicidad y estudios de mercado  | 10,25  |
| 74 | Otras actividades profesionales, científicas y técnicas   | 1      |
| 75 | Actividades veterinarias  | 16     |
| 77 | Actividades de alquiler   | 1      |
| 79 | Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos | 1,25   |
| 80 | Actividades de seguridad e investigación  | 0,25   |
| 81 | Servicios a edificios y actividades de jardinería   | 32,5   |
| 82 | Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas                                      | 1,5    |
| 84 | Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria  | 157,75 |
| 85 | Educación   | 55,25  |
| 86 | Actividades sanitarias  | 29,75  |
| 87 | Asistencia en establecimientos residenciales  | 10     |
| 88 | Actividades de servicios sociales sin alojamiento   | 4,25   |
| 90 | Actividades de creación, artísticas y espectáculos  | 5      |
| 92 | Actividades de juegos de azar y apuestas  | 3      |
| 93 | Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento  | 19     |
| 94 | Actividades asociativas   | 1,5    |
| 95 | Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico  | 3,25   |
| 96 | Otros servicios personales  | 40     |
| 97 | Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico   | 14,25  |

Tabla 31. Afiliaciones a nivel división de CNAE-09. Año 2022.

El porcentaje de contratos según sector de actividad es:

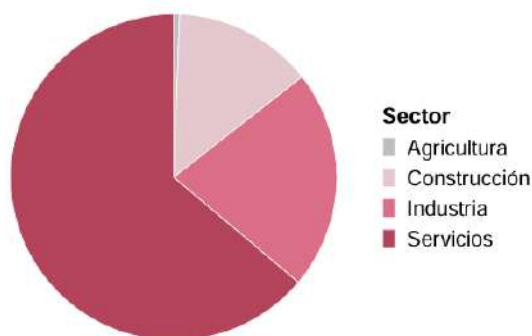
**Unidad:** Media anual.

**Fuente:** Fuente: Tesorería General de la Seguridad Social. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST).

**Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad**

| Sector       | Porcentaje |
|--------------|------------|
| Agricultura  | 0,58       |
| Construcción | 13,85      |
| Industria    | 21,72      |
| Servicios    | 63,85      |

**Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad**



Fuente: IAEST.

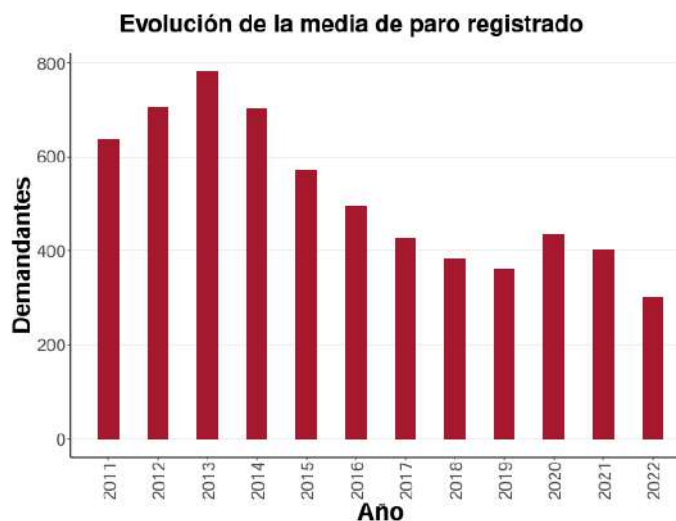
Figura 49: Porcentaje de contratos por sector de actividad y por sexo y edad. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

### 5.3.2 Paro registrado

El paro registrado aumentó como consecuencia de la crisis económica a partir de 2008 hasta 2013, para comenzar a disminuir hasta 2019, en 361 demandantes de empleo. En el año 2020 se rompió esta tendencia a la baja, recuperando esta tendencia a partir de 2021.

**Evolución de la media de paro registrado**

| Año  | Personas |
|------|----------|
| 2011 | 636,83   |
| 2012 | 705,58   |
| 2013 | 782,08   |
| 2014 | 702,42   |
| 2015 | 572,08   |
| 2016 | 494,92   |
| 2017 | 424,92   |
| 2018 | 383,67   |
| 2019 | 361,67   |
| 2020 | 434,17   |
| 2021 | 401,33   |
| 2022 | 301,75   |



Fuente: IAEST.

Figura 50: Evolución de la media anual de demandantes parados. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

## 5.4 AGRICULTURA

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2009), la Superficie Agrícola Utilizada (SAU) alcanzó las 9345,46 ha, con un número de explotaciones de 265.

| Tipo de explotaciones   | Número de explotaciones |
|-------------------------|-------------------------|
| <b>Total</b>            | <b>265</b>              |
| Agrícolas               | 240                     |
| Ganaderas               | 2                       |
| Agricultura y ganadería | 23                      |

Tabla 32: Tipo y número de explotaciones. Fuente IAEST

| Ganadería                                 | Número |
|---|--------|
| Nº de unidades ganaderas                  | 3.421  |
| Nº de cabezas de ganado Bovino            | 19     |
| Nº de cabezas de ganado Ovino             | 11.828 |
| Nº de cabezas de ganado Caprino           | 32     |
| Nº de cabezas de ganado Porcino           | 5.400  |
| Nº de cabezas de ganado Equino            | 7      |
| Aves (excepto avestruces)                 | 122    |
| Conejas madres solo hembras reproductoras | 2      |
| Colmenas                                  | 34     |

Tabla 33: Unidades ganaderas. Fuente IAEST

Igualmente importantes son las actividades ganaderas, que en muchos casos actúan como complemento de la orientación agraria de las explotaciones. La cabaña ganadera alcanza las 3.421 unidades ganaderas, siendo la mayoría ganado ovino, seguido por el ganado porcino.

## 5.5 USOS DEL SUELO

Los usos dentro del término municipal de este estudio se distribuyen de la siguiente manera, predominando el uso labor en secano y coníferas:

| Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010 |                 |
|--|-----------------|
| Uso y Sobrecarga                               | Superficie (Ha) |
| Agua (masas de agua, balsas, etc.)             | 202,05          |
| Coníferas                                      | 1.462,33        |
| Coníferas asociadas con otras frondosas        | 153,54          |
| Cultivos herbáceos en regadío                  | 15,62           |
| Frutales en regadío                            | 6,29            |
| Frutales en secano                             | 258,4           |
| Huerta o cultivos forzados                     | 37,62           |
| Improductivo                                   | 436,01          |
| Labor en secano                                | 7.797,99        |
| Matorral                                       | 1.188,73        |
| Matorral asociado con coníferas                | 335,83          |

| Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010 |                  |
|--|------------------|
| Uso y Sobrecarga                               | Superficie (Ha)  |
| Matorral asociado con coníferas y frondosas    | 183,8            |
| Olivar en regadío                              | 0,67             |
| Olivar en secano                               | 837,25           |
| Pastizal                                       | 28,73            |
| Pastizal-Matorral                              | 1.148,72         |
| Viñedo asociado con frutales en secano         | 1,07             |
| Viñedo asociado con olivar en secano           | 4,01             |
| Viñedo en secano                               | 46,29            |
| <b>SUPERFICIE TOTAL</b>                        | <b>14.144,95</b> |

Tabla 34: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Fuente: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). MAGRAMA.

## 5.6 COMUNICACIONES

Las principales vías de comunicación que atraviesan el núcleo de Andorra corresponden a las siguientes carreteras:

- A-223. De Alcorisa a Ints. A-222 (Lécera).
- A-1402. De Andorra a Ariño.
- A-1407. De Calanda a Andorra.
- TE-V-1335. De Andorra a N-232..

## 5.7 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La norma urbanística vigente en el municipio de Andorra es el **Plan General de Ordenación Urbana** (expediente COT-44-06-324), aprobado definitivamente por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio en las sesiones celebradas el 30 de octubre de 2006 y el 27 de abril de 2007.

Posteriormente, han sido aprobadas seis modificaciones aisladas que se resumen como sigue:

Modificación aislada nº1: cambio de categorización de terrenos colindantes con la central térmica, pertenecientes al suelo no urbanizable, así como en la modificación de diversos artículos de las Normas Urbanísticas

Modificación aislada nº2: consistió en la subdivisión de la Unidad de Ejecución nº 20 del suelo urbano no consolidado, la modificación del artículo 131 de las Normas Urbanísticas (relativo al uso comercial), y el cambio de terminología realizado en las fichas urbanísticas de las unidades de ejecución previstas

Modificación aislada nº3: introdujo la ordenanza de instalación de ascensores en edificaciones existentes con el fin de promover la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónica



Modificación aislada nº 4: modificó varios artículos de las Normas Urbanísticas del Plan General vigente, relativos al régimen del Suelo No urbanizable, para regular la implantación de explotaciones ganaderas en el municipio, así como concretar las condiciones objetivas que pueden dar lugar a la formación de núcleo de población, la regulación de casetas agrícolas, de masicos, de lugares de acampada, la adecuación a la ley de Urbanismo de la edificación en suelo no urbanizable destinada a vivienda unifamiliar, y el cambio de denominación de algunas subcategorías definidas en el suelo no urbanizable especial.

Modificación aislada nº 5: modificó varios artículos de las Normas Urbanísticas, refundiendo los artículos relativos al suelo no urbanizable que fueron modificados en las modificaciones aisladas nº1 y nº4

Modificación aislada nº 6: modificó la regulación del suelo no urbanizable genérico afectando a los artículos 173 y 207 de las Normas Urbanísticas y al plano de ordenación PO 6.2. con objeto de definir la zona de implantación ganadera como preferente pero no obligatoria, eliminar la ordenación pormenorizada en el área ganadera y eliminar la regulación específica que contienen las Normas sobre éste área.

En acuerdo del Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel (C.P.U) de fecha 22 de junio de 2021 se acordó aprobar definitivamente de forma parcial la Modificación nº 7 del plan general de ordenación urbana del municipio de Andorra relativa a la modificación del art. 142 que regula el S.U-C, D4 INDUSTRIAL GRADO 4( Central Térmica ) ( que fue aprobado posteriormente en acuerdo C.P.U del 27 de junio de 2021) y suspender de forma parcial la aprobación definitiva de la modificación del art. 200 que regula el régimen del S.N.E.H. CURSOS DE AGUA, ZONAS INUNDABLES Y ZONAS DE RECARGA DE ACUÍFEROS, hasta que se tramite el procedimiento de Evaluación Ambiental conforme a la legislación vigente y se emita informe previo de la CHE.

Según el visor del Sistema de Información Urbanística de Aragón y los planos de la Modificación aislada 4, disponibles en la página web del Ayuntamiento de Andorra, la explotación proyectada se localiza sobre S.N.U.E. P.: Suelo No Urbanizable Especial, Pinares y vegetación natural en los relieves sobresalientes.



Figura 51: Clasificación del suelo. Fuente Visor SIUA.

Hay que destacar que ambas cartografías no coinciden al 100%, existiendo pequeñas variaciones. Se ha optado por utilizar en la imagen de la figura 13 de la cartografía del visor SIUA dado que los planos disponibles de la modificación puntual nº 4 no se encuentran georreferenciados, dificultando la superposición con el perímetro de la explotación propuesta.

Si bien en la cartografía del SIUA, el perímetro roza levemente una superficie clasificada como S.N.U.E. H. Cursos de agua, zonas inundables y zonas de recarga de acuíferos, en el plano de la hoja B de la modificación puntual 4 parece que el límite de esta zona es coincidente con el límite sur de la parcela objeto de ocupación. No obstante, se considerarán más adelante también los usos permitidos en S.N.U.E. H.

Según se establece en las Normas Urbanísticas, modificación puntual 5 en su artículo Art. 167.1 Suelo No Urbanizable Especial (SNU-E):

Constituye el Suelo No Urbanizable Especial los terrenos que el presente Plan General Incluye en esta categoría:

- Por estar sometidos a algún régimen especial de protección incompatible con su transformación, de acuerdo con las Directrices de Ordenación Territorial, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) o la legislación sectorial.
- En función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.
- En razón de su excepcional valor agrícola, forestal, ganadero, paisajístico, ecológico, arqueológico o para la conservación del patrimonio natural y cultural.
- En razón a graves y justificados problemas de índole geotécnica, morfológica o hidrológica, o cualquier otro riesgo natural que desaconsejan

su destino a un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas y los bienes.

En función de las características anteriores, aptitudes y destino principal del territorio clasificado como Suelo No Urbanizable Especial en el municipio de Andorra, se han dividido las zonas de acuerdo a los siguientes criterios de ordenación:

#### **Protección del ecosistema Natural.**

- S.N.U.E. M. Ecosistemas mediterráneos singulares.
- S.N.U.E. P. Pinares y vegetación natural en relieves sobresalientes.

#### **Protección del Paisaje.**

- S.N.U.E. V. Relieves con fragilidad paisajística en el entorno urbano.

#### **Terrenos con limitaciones naturales.**

- S.N.U.E. H. Cursos de agua, zonas inundables y zonas de recarga de acuíferos.
- S.N.U.E. G. Zonas con riesgos geológicos.

#### **Protección del Patrimonio cultural.**

- S.N.U.E. YC. Yacimientos arqueológicos y paleontológicos.

#### **Protecciones sectoriales y complementarias.**

- S.N.U.E. SC. Protección de infraestructuras. D1. Carreteras, D2. Ferrocarril, D3. Caminos y vías pecuarias y abrevaderos, D4. Abastecimiento, D5. Saneamiento y depuración, D6. Gasoducto, D7. Líneas eléctricas de alta tensión, D8. Telefonía.
- S.N.U.E. U. Entorno urbano y protección de sus accesos

#### **Sistemas productivos primarios.**

- S.N.U.E. IM. Instalaciones mineras.

#### **5.7.1 S.N.U.E. P. Pinares y vegetación natural en relieves sobresalientes.**

El artículo 198 del Capítulo IV de las Normas Urbanísticas, modificación puntual 5 define el S.N.U.E. P y sus usos:

**ART.198 S.N.U.E. P. PINARES Y VEGETACIÓN NATURAL EN RELIEVES SOBRESALIENTES.**

Ámbito de aplicación.

Se define en planos. Se corresponde con los terrenos donde se prioriza el uso forestal en superficies repobladas con pinares o con vegetación natural en etapas seriales muy diversas asociadas a cabeceras fluviales de barrancos en relieves estructurales y laderas de las principales vales que surcan el municipio. Se han delimitado las superficies con predominio de vegetación natural y áreas repobladas en el macizo de La Cerrada y los relieves de Horca Llana, La Tajonera, la Sierra de Cantera de Saso y entorno del Cabezo de Piagordo. También se incluyen superficies con relieves asociados a barrancos y vales, entre las que destacan: Val de los Molinos, río Regallo, Val de Presquera, Valdecomún y Val de Arcos.

Uso principal.

- Uso forestal y agrícola.

Usos compatibles.

- Uso ganadero extensivo y de actividades agropecuarias excluidas de licencia ambiental de actividades clasificadas.
- Usos relacionados con la protección del medio ambiente.
- Uso científico y cultural en suelo no urbanizable.
- Infraestructuras.
- Refugio o caseta agrícola.
- Masicos.
- Usos vinculados con la explotación de los recursos naturales. Limitado a los terrenos de uso marcadamente agrícola o sin masa forestal y tras informe previo de la administración sectorial medioambiental y a las autorizaciones que legalmente sean procedentes.

Usos prohibidos.

- Todos los demás.

#### **5.7.2 S.N.U.E. H. Cursos de agua, zonas inundables y zonas de recarga de acuíferos**

El artículo 200 del Capítulo IV de las Normas Urbanísticas, modificación puntual 5 define el S.N.U.E. P y sus usos:

Ámbito de aplicación.

Se define en planos. Incluye el cauce y las zonas de influencia geomorfológica de las vales y barrancos principales en una aproximación a las zonas inundables asociadas a estos cauces fluviales. También se dirige la protección a preservar su función como corredores biológicos privilegiados en razón a su carácter lineal y continuo y las zonas localizadas de recarga de acuíferos.

Uso principal.



- Uso agrícola.

#### Usos compatibles.

- Uso forestal.
- Uso ganadero extensivo y de actividades agropecuarias excluidas de licencia ambiental de actividades clasificadas.
- Usos relacionados con la protección del medio ambiente.
- Usos industriales vinculados con la explotación de los recursos naturales: limitado a actividades extractivas de áridos, con la garantía de restauración del medio natural tras la finalización de la actividad.
- Uso científico y cultural en suelo no urbanizable.
- Entretenimiento de obras públicas: destinados a la mejora de ecosistemas fluviales.
- Infraestructuras.
- Masico
- Refugio o Caseta agrícola
- Almacenaje

#### Usos prohibidos.

- Todos los demás.

Será obligatorio aportar un estudio hidrológico y de inundabilidad específico, firmado por técnico competente, sobre la posible afección a todos los usos edificatorios, sean o no residenciales, que deberán quedar fuera de la zona inundable (fijada por la avenida de 500 años), salvo que se acredite el cumplimiento de lo establecido en el artículo 172. Deberá obtener, además, en el caso que se precise, autorización del organismo de cuenca según lo dispuesto en el artículo 171.

### **5.7.3 Usos específicos en suelo no urbanizable**

Respecto a los usos específicos en suelo no urbanizable, los artículos 108 y 115 de las citadas Normas Urbanísticas establecen:

ART. 108 USO DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. Se incluyen en este uso todas aquellas construcciones e instalaciones cuyo fin primordial sea la protección del medio ambiente y de los recursos naturales de todo orden:

- Restauración, encauzamiento y protección de márgenes en cauces públicos.
- Actuaciones de mejora del ecosistema.
- Actuaciones de potenciación del medio natural.
- Instalaciones para extinción de incendios.
- Instalaciones de prevención de avenidas.
- Instalaciones de control de emisiones líquidas o gaseosas.
- Instalaciones de vigilancia forestal.
- Otras asimilables.

**ART. 115 USOS VINCULADOS A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES.** Se consideran dentro de esta categoría de usos los siguientes:

- Actividades extractivas: instalaciones y edificaciones mineras, incluyendo canteras y minas a cielo abierto.
- Instalaciones de tratamiento de áridos: instalaciones y edificaciones extractivas y de clasificación y machaqueo.
- Instalaciones de producción energética, tanto centrales térmicas con combustible sólido, líquido o gaseoso, como aprovechamientos hidroeléctricos y parques eólicos, fotovoltaicos, biomasa,....

#### **5.7.4 Conclusión**

A la vista de los usos compatibles para las clasificaciones del suelo referida en los epígrafes anteriores podemos concluir que el PGOU de Andorra y sus modificaciones aisladas puntuales posteriores, permiten la implantación de la actividad extractiva de la cantera denominada CHORCHAS, por considerar compatible el uso vinculado a la explotación de los recursos naturales, actividades extractivas, tanto para S.N.U.E.P como para S.N.U.E.H.

### **5.8 DERECHOS MINEROS DE LA ZONA**

Los derechos mineros existentes dentro del término municipal se presentan en la siguiente tabla, según datos del Catastro Minero, procedente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

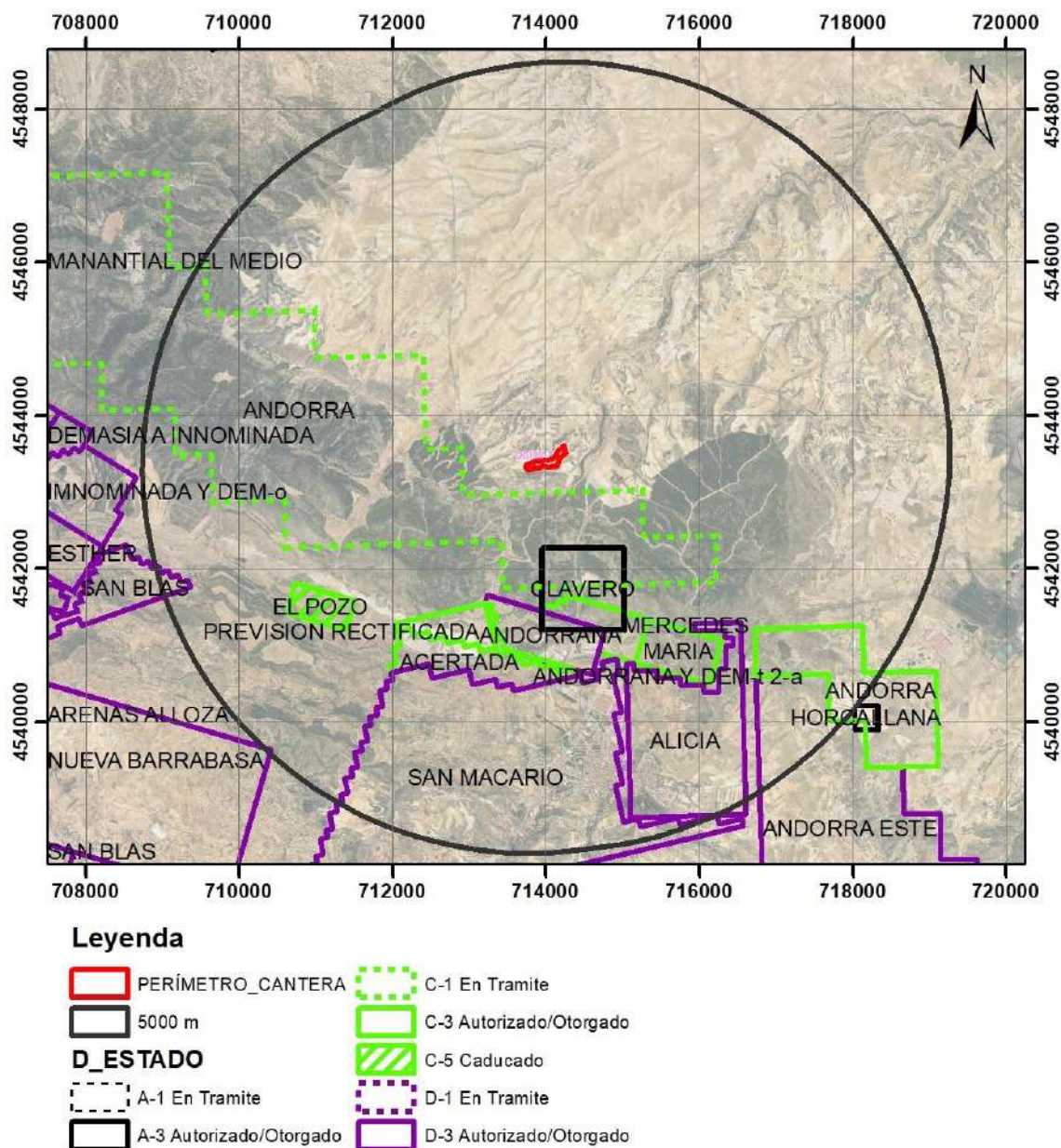


Figura 52: Derechos Mineros en el área de afección de la Cantera Chorchas. Fuente: Catastro Minero de Aragón

| Derecho Minero      | Empresa    | Sit.General          | Tipo            | Frac | Nº Reg | Sust.    | Sup. (ha.) | Sec. |
|---------------------|------------|----------------------|-----------------|------|--------|----------|------------|------|
| ACERTADA            | ENDESA,S.A | Otorgado             | C.Exp.Directa   | 0    | 4390   | ARC, CBN | 86.0       | C    |
| ALICIA              | ENDESA,S.A | Otorgado             | C.Exp.Directa   | 0    | 4433   | CBN      | 286.0      | D    |
| ANDORRA             | ENDESA,S.A | Trámite/otorgamiento | C.Exp.Derivada  | 2    | 5784   | CAL      | 60.0       | C    |
| ANDORRA             | ENDESA,S.A | Otorgado             | C.Exp.Directa   | 3    | 5784   | CAL      | 8.0        | C    |
| ANDORRA ESTE        | ENDESA,S.A | Otorgado             | P.Investigación | 0    | 5735   | CBN      | 31.0       | D    |
| ANDORRANA           | ENDESA,S.A | Otorgado             | C.Exp.Directa   | 0    | 3745   | CBN      | 50.0       | D    |
| ANDORRANA Y DEMª 2ª | ENDESA,S.A | Otorgado             | C.Exp.Directa   | 1    | 3745   | ARC, CBN | 58.8       | C    |

| Derecho Minero         | Empresa                        | Sit.General | Tipo          | Frac | Nº Reg | Sust.     | Sup. (ha.) | Sec. |
|------------------------|--------------------------------|-------------|---------------|------|--------|-----------|------------|------|
| CLAVERO                | CANTERAS DEL BAJO ARAGON, S.L. | Autorizado  | Sec. A)       | 0    | 117    | CAL       | 113.0      | A    |
| DEMª 1ª A LA ANDORRANA | ENDESA,S.A                     | Otorgado    | C.Exp.Directa | 0    | 4564   | ARC, CBN  | 13.0       | C    |
| HORCALLANA             | ENDESA,S.A                     | Autorizado  | Sec. A)       | 0    | 324    | ARI       | 9.4        | A    |
| PREVISIÓN RECTIFICADA  | ENDESA,S.A                     | Otorgado    | C.Exp.Directa | 0    | 2969   | CBN, ARCI | 42         | C    |
| MARIA                  | ENDESA,S.A                     | Otorgado    | C.Exp.Directa | 0    | 4096   | ARC, CBN  | 60.0       | C    |
| MERCEDES               | ENDESA,S.A                     | Otorgado    | C.Exp.Directa | 0    | 4009   | ARC, CBN  | 52.0       | C    |
| SAN MACARIO            | ENDESA,S.A                     | Otorgado    | C.Exp.Directa | 0    | 4586   | CBN       | 1030.0     | D    |

Tabla 35. Derechos mineros en un radio de 5 Km entorno a la cantera Chorchas. Fuente: Catastro minero, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

Diez de estos derechos mineros son de arcillas y carbón o carbón. Los otros cuatro tienen como sustancia calizas. El más cercano es la C.E. derivada Andorra Fracción 2ª que se encuentra en tramitación. La explotación en la C.E. Andorra Fracción 3ª y la cantera para recursos de la sección A) Horcallana nº 324 estaban íntimamente ligados a la actividad de la Central Térmica puesto que suministraban caliza para el proceso de desulfurización de gases de combustión. Más cercana a la explotación propuesta, a unos 1,5 km al sur, se encuentra la autorización de explotación para recursos de la sección A) Clavero. Ninguna de estas presenta actividad según se desprende del análisis comparativo de ortofotos de distintos años, en especial la cantera Clavero donde no se observa actividad desde hace una década.

## 5.9 PATRIMONIO

### 5.9.1 Patrimonio cultural

Andorra posee una rica tradición jotera que ha dado figuras como José Iranzo “el Pastor de Andorra” y figura además dentro de los pueblos pertenecientes a la Ruta del Tambor y del Bombo del Bajo Aragón.

Existe un centro de interpretación para la conservación y recuperación del folclore musical aragonés; rindiendo homenaje a José Iranzo, al dance local y a los instrumentos musicales tradicionales. El antiguo horno de pan es un museo etnográfico de oficios perdidos y antiguas tradiciones y tareas.

La actividad minera es característica en la zona desde su inicio a principios de siglo XX hasta la actualidad. Según la Gran Enciclopedia Aragonesa; desde 1914 se comenzó a trabajar en la mina «Barrabasa» (Alloza), hasta 1936 cuando se crea otra en el término de Andorra, denominada «Colectivizada Andorrana», pasando a ser propiedad de la empresa Flix con el nombre de «Previsión Rectificada». Desde 1944 a 1946, se impulsa la explotación de la «Barrabasa», hasta cerrarla por agotamiento. Al mismo tiempo, hacia 1941, había entrado en funcionamiento la mina «María» (término de Andorra). En 1946 comienza la explotación de las minas «Andorrana» (término de Andorra) y «Oportuna» (término de Alloza), (por cuenta de la empresa Calvo Sotelo). En 1949 se cierra la «María», empleándola como desagüe y ventilación de la «Andorrana». Seguidamente se comienza con la «Innominada», en Ariño, y «Tremedal», en Alcorisa.



Hacia 1963 se cierran «Tremedal» y «Andorrana», por considerarse antieconómicas. A partir de estas fechas la Calvo Sotelo obtiene buenos rendimientos en la «Innominada» y «Oportuna», que trabajan muy mecanizadas, con cintas transportadoras, martillos perforadores y entibación metálica, llegando a producir 600.000 tn. en 1970.

El consejo de ministros de 4-II-1972 transmite a E.N.D.E.S.A. todo lo perteneciente a la empresa Calvo Sotelo. Posteriormente se comienzan los trabajos de instalación de la central térmica «Teruel».

La central térmica que utilizaba lignito como combustible, entró en funcionamiento en el año 1981 y tenía una potencia de 1.101,4 MW. Su chimenea tiene una altura de 343 m (la tercera estructura más alta de España). El lignito contiene un 7% de azufre. La central constaba de tres grupos de generación, cada uno de los cuales con una capacidad de 350 MW. En 1992 fue equipada con filtros que eliminaban más del 90% del dióxido de azufre generado en la combustión en 2008.

En diciembre de 2018, dentro del proceso de cierre de las centrales térmicas de carbón en España, Endesa solicitó el cierre de las centrales de Andorra y Compostilla II para junio de 2020. El 13 de febrero de 2020 se procedió a su desconexión de la red eléctrica.

Por Resolución de 29 de junio de 2020, de la Dirección General de Política Energética y Minas, se autoriza a Endesa Generación, SA, el cierre de la Central Térmica de Teruel, en el término municipal de Andorra (Teruel).

### **5.9.2 Patrimonio arquitectónico histórico-artístico**

Andorra está dotada de diverso patrimonio arquitectónico, comprendiendo desde elementos de la edad media hasta construcciones procedentes de la necesidad de crear nuevas viviendas y servicios ante el auge de las minas de carbón y la central térmica a lo largo del s. XX.

La ermita dedicada a San Macario (patrón de la localidad) se encuentra en lo alto del cerro que domina el municipio y a lo largo de su ladera se extiende un parque.

La iglesia parroquial, Natividad de la Virgen, está declarada Bien de Interés Cultural, de estilo renacentista. Está construida en piedra de sillería y provista de una fachada ornamentada con la superposición de los tres órdenes griegos y una escena de un Cristo crucificado entre ángeles. Se destaca también la ermita del Pilar, pequeña joya del gótico-levantino declarada Bien de Interés Cultural.

Se registran 50 bienes arquitectónicos del término municipal, incluyendo la Mina «La Oportuna» (t.m. Alloza) registrados dentro del *Sistema de Información de Patrimonio Cultural Aragonés* (SIPCA). Ninguno de estos bienes se sitúa dentro de la explotación.



Figura 53: Mapa de bienes. Fuente: Visor SIPCA

| Bien arquitectónico  | Municipio      | Bien de Interés Cultural (BIC) |
|--|----------------|--------------------------------|
| Centro Cultural José Irazzo  | ANDORRA        | NO                             |
| Barrio minero  | ANDORRA        | NO                             |
| Casa de los Alcalá   | ANDORRA        | NO                             |
| Museo Etnográfico de Ángel García Cañada   | ANDORRA        | NO                             |
| Capilla de la Milagrosa (capilla del Barrio Minero)                                | ANDORRA        | NO                             |
| Casa de los Alcaine  | ANDORRA        | NO                             |
| Casa consistorial (antiguo ayuntamiento)   | ANDORRA        | NO                             |
| Barrio la Sindical (Grupos de viviendas 13 de Marzo y Marcos Peña)                 | ANDORRA        | NO                             |
| Centro de salud  | ANDORRA        | NO                             |
| <b>ERMITA DE MARÍA MAGDALENA (ERMITA DE LA VIRGEN DEL PILAR) EDAD MEDIA-S. XII</b> | <b>ANDORRA</b> | <b>SI</b>                      |
| Mina la Andorrana  | ANDORRA        | NO                             |
| Depósito de agua 2   | ANDORRA        | NO                             |
| Matadero   | ANDORRA        | NO                             |
| Polvorín 1   | ANDORRA        | NO                             |
| Estación de ferrocarril  | ANDORRA        | NO                             |
| Lonja  | ANDORRA        | NO                             |
| Barrio Regalicial Endesa   | ANDORRA        | NO                             |
| Lavaderos  | ANDORRA        | NO                             |
| <b>IGLESIA DE LA NATIVIDAD</b>   | <b>ANDORRA</b> | <b>SI</b>                      |
| Polvorín 2   | ANDORRA        | NO                             |
| Polvorín 3   | ANDORRA        | NO                             |
| Central Térmica Teruel   | ANDORRA        | NO                             |
| Depósito de agua 1   | ANDORRA        | NO                             |

| Bien arquitectónico  | Municipio | Bien de Interés Cultural (BIC) |
|--|-----------|--------------------------------|
| Conjunto minero de Pozo de San Juan                                      | ANDORRA   | NO                             |
| Garaje Hermanos Alfonso  | ANDORRA   | NO                             |
| Lavadero   | ANDORRA   | NO                             |
| Ermita de San Macario  | ANDORRA   | NO                             |
| Horno de pan cocer (estilo barroco, 1789)                                | ANDORRA   | NO                             |
| Mina la Andorrana  | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle Candela 4) Renacimiento - barroco                            | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle Candela 6) Renacimiento - barroco                            | ANDORRA   | NO                             |
| Barrio de la Estación (24 viviendas)                                     | ANDORRA   | NO                             |
| Colegio de los Padres Salesianos   | ANDORRA   | NO                             |
| Barrio de la Fuentecilla Endesa (248 pisos, 6 bloques de cuatro alturas) | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle Candela 8) Barroco aragonés                                  | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle de Aragón 23) Barroco aragonés                               | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle Mayor 22) Siglo XVII-XX                                      | ANDORRA   | NO                             |
| Casa (calle de Aragón 26) Siglo XVII-XX                                  | ANDORRA   | NO                             |
| Mina la Oportuna   | ANDORRA   | NO                             |
| Cine Coliseo   | ANDORRA   | NO                             |
| Calera 1 (partida del Ciparuelo)   | ANDORRA   | NO                             |
| Calera 2 (partida del Ciparuelo)   | ANDORRA   | NO                             |

Tabla 36: Bienes arquitectónicos Andorra

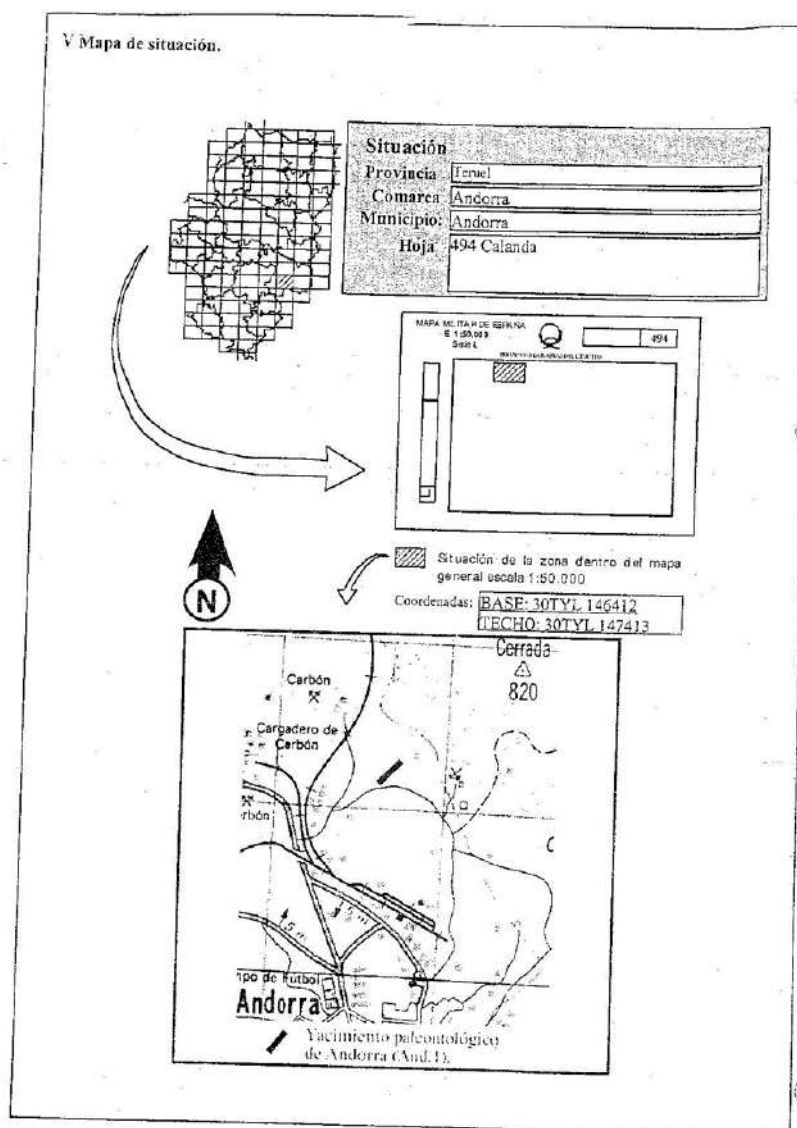
### 5.9.3 Patrimonio arqueológico y paleontológico

El promotor de la cantera “Chorchas” encargó a la empresa PALEOYMÁS, la realización de una prospección arqueológica de los terrenos donde se pretende ubicar la explotación y otros proyectos promovidos por COQUIAL S.L. (planta de gestión de RCDS y vertedero de residuos inertes de la construcción y demolición) a ubicar en los alrededores. Los resultados obtenidos en los trabajos de prospección arqueológica, y una vez analizada la información resultante, se estima que no existe afección directa sobre el patrimonio arqueológico derivado de las prospecciones arqueológicas en el terreno afectado por los proyectos. Si durante el desarrollo de la actividad salieran a la luz restos de interés, sería comunicado de inmediato al servicio competente

El inventario del patrimonio arqueológico y paleontológico perteneciente al catálogo del Plan General de Ordenación Urbana del término municipal de Andorra registra los siguientes elementos:

|                                     |          |                |   |
|-------------------------------------|----------|----------------|---|
| Caracterización Geográfica.         |          | Hoja 1/50.000: | 494 Calanda                               |
| Municipio:                          | Andorra  | Coordenadas    | BASE: 30TYL 146412<br>TECHO: 30TYL 147413 |
| Topónimo:                           | Cerradas |                |   |
| Núcleo:                             | Andorra  |                |   |
| Provincia:                          | Teruel   | Era            | Mesozoico                                 |
| Taxones representativos:            |          | Período        | Jurásico                                  |
| Ammonites, braquiópodos y bivalvos. |          |                |   |

|  |          |                |   |
|--|----------|----------------|---|
| Caracterización Geográfica.  |          | Hoja 1/50.000: | 494 Calanda                               |
| Municipio:   | Andorra  | Coordenadas    | BASE: 30TYL 146412<br>TECHO: 30TYL 147413 |
| Topónimo:  | Cerradas |                |   |
| Núcleo:  | Andorra  |                |   |
| Provincia:   | Teruel   | Era            | Mesozoico                                 |
| Taxones representativos:   |          | Período        | Jurásico                                  |
| Esponjas, ammonites, bivalvos, braquiópodos, crinoides, belemnites, protoglobigerinas, ostrácodos, foraminíferos bentónicos. |          |                |   |





**1.- ALJECERAS, LAS****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL162513 Cota 490 Rural Declaración Patrimonial  
Época Edad Media / Edad Moderna Ind.  
Funcionalidad Actividad económica Yasería - Aljezar

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel)". Informe entregado en el Gobierno de Aragón  
Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**2.- Balsa Juncalvo****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL189448 Cota 590 Rural Declaración Patrimonial  
Época Prehistoria Antigua / Reciente Ind.  
Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel)". Informe entregado en el Gobierno de Aragón  
Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**3.- CABECICO ROYO****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL162402 Cota 780 Rural Declaración Patrimonial  
Época Ibérico Antiguo  
Funcionalidad Hábitat Poblado  
Época Ibérico Pleno  
Funcionalidad Hábitat Poblado

Referencia Atrian, P. et alii, 1980. Carta Arqueológica de España, Teruel. Teruel. Págs 106.nº 148

**4.- CABO, EL****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL133410 Cota 720 Rural Declaración Patrimonial  
Época Ibérico Pleno  
Funcionalidad Hábitat Poblado

Referencia Loscos, R.M. et alii, 1997e. "Informe de la excavación arqueológica en el yacimiento ibérico El Cabo (Andorra, Teruel)". Arqueología Aragonesa 1994, 21. Zaragoza

**5.- CAMINO DE LA ATALAYA****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL166380 Cota 720 Rural Declaración Patrimonial  
Época Hierro I  
Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra - Central Térmica, P.K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón  
Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**6.- CAMPO LA TINAJA****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL168496 Cota 530 Rural Declaración Patrimonial  
Época Indeterminado  
Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel)". Informe entregado en el Gobierno de Aragón  
Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**7.- CARRACORISA I****ANDORRA**

Coordenadas 30TYL180369 Cota 700 Rural Declaración Patrimonial  
Época Prehistoria Antigua / Reciente Ind.  
Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra - Central Térmica, P.K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón  
Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

|   |  |                |       |                         |
|---|--|----------------|-------|-------------------------|
| <b>14.- CERRADA, LA</b>   |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL150413  | Cota 700       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Ibérico Pleno  |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Hábitat  |                |       | Poblado                 |
| Referencia Atrian, P. et alii, 1980. Carta Arqueológica de España, Teruel. Teruel. Págs 106 nº 148  |  |                |       |                         |
| <b>15.- CUEVA, LA</b>   |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL162403  | Cota 760       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind. |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Indeterminado  |                |       | Indeterminado           |
| Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra - Central Térmica, P. K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón   |  |                |       |                         |
| Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito   |  |                |       |                         |
| <b>16.- FAYOS BAJOS, LOS</b>  |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL162511  | Cota 500       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Prehistoria Antigua / Reciente Ind.                    |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Indeterminado  |                |       | Indeterminado           |
| Referencia Palomar Llorente, M <sup>a</sup> .E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel)" |  |                |       |                         |
| Informe entregado en el Gobierno de Aragón  |  |                |       |                         |
| Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito   |  |                |       |                         |
| <b>17.- FAYOS, LOS</b>  |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL167497  | Cota 540       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Prehistoria Antigua / Reciente Ind.                    |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Hallazgo Aislado                                       |                |       | Aislado                 |
| Referencia Palomar Llorente, M <sup>a</sup> .E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel)" |  |                |       |                         |
| Informe entregado en el Gobierno de Aragón  |  |                |       |                         |
| Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito   |  |                |       |                         |
| <b>18.- FUENTE DE CARCHEA</b>   |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL169378  | Cota 720       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Hierro I   |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Indeterminado  |                |       | Indeterminado           |
| Época   | Ibérico Pleno  |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Indeterminado  |                |       | Indeterminado           |
| Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra - Central Térmica, P. K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón   |  |                |       |                         |
| Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito   |  |                |       |                         |
| <b>19.- HALLAZGO SUELTO</b>   |  | <b>ANDORRA</b> |       |                         |
| Coordenadas   | 30TYL123410  | Cota 720       | Rural | Declaración Patrimonial |
| Época   | Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind. |                |       |                         |
| Funcionalidad   | Hallazgo Aislado                                       |                |       | Aislado                 |
| Referencia Loscos Pastor, R.M <sup>a</sup> . y Martínez, M <sup>a</sup> .R., (en prensa). Prospecciones arqueológicas en La Val de Ariño y Cabo (Andorra-Alloza, Teruel)".  |  |                |       |                         |

## 26.- MAS DE RUFA

ANDORRA

Coordenadas 30TYL136374 Cota 780 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Hábitat Indeterminado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel). Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

## 27.- PIAGORDO I

ANDORRA

Coordenadas 30TYL146367 Cota 780 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel). Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

## 28.- PIAGORDO II

ANDORRA

Coordenadas 30TYL143369 Cota 800 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Hallazgo Aislado Aislado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel). Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

## 29.- PIÑUELA I, LA

ANDORRA

Coordenadas 30TYL176379 Cota 700 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Antigua / Reciente Ind.

Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra Central Térmica, P. K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

## 30.- PIÑUELA II, LA

ANDORRA

Coordenadas 30TYL173383 Cota 700 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Época Indeterminado

Funcionalidad Indeterminado Indeterminado

Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra Central Térmica, P. K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

## 31.- UMBRÍA DE LA ALCHOZA I, LA

ANDORRA

Coordenadas 30TYL149368 Cota 780 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Hallazgo Aislado Aislado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoeléctrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel). Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito



**39.- VAL DE MOLINOS I**

ANDORRA

Coordenadas 30TYL137388 Cota 730 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Antigua / Reciente Ind.

Funcionalidad Indeterminado

Indeterminado

Referencia Herrero, M.A. et alii, 1991. "Informe prospecciones Cuencas Mineras. 1987. Plan de arqueología preventiva". Arqueología Aragonesa 1986-1987, 10. Zaragoza. Págs 403

**40.- VAL DE MOLINOS II**

ANDORRA

Coordenadas 30TYL133381 Cota 740 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Hallazgo Aislado

Aislado

Referencia Palomar Llorente, M<sup>a</sup>.E. y Andrés, J.A., 1994. "Alegaciones al Estudio de Impacto Ambiental de Proyecto "Central Termoelectrica de 175 MWe, mediante lecho fluido atmosférico circulante" en Andorra (Teruel) Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**41.- VALDECEBROS**

ANDORRA

Coordenadas 30TYL173404 Cota 740 Rural Declaración Patrimonial

Época Prehistoria Antigua / Reciente Ind.

Funcionalidad Indeterminado

Indeterminado

Época Prehistoria Reciente / Protohistoria - Antigüedad Ind.

Funcionalidad Indeterminado

Indeterminado

Referencia Rey Lanaspá, J., 1992. "Informe arqueológico de las obras de la carretera A-1407, tramo: Andorra Central Térmica, P. K. 14'0 - 19'5". Informe entregado en el Gobierno de Aragón

Descubridor: C.A.A. 92, 1992. Inédito

**42.- ERMITA NUESTRA SEÑORA DEL PILAR**

ANDORRA

Coordenadas 30TYL153393 Cota Urbano Declaración Patrimonial Bien de Interés Cultural

Época Plena / Baja Edad Media Ind.

Funcionalidad Culto

Ermita

Referencia Zapater, M.A. et alii, 1991. "II campaña de excavaciones arqueológicas en la Ermita medieval «Nuestra Señora del Pilar» de Andorra (Teruel)". Arqueología Aragonesa 1988-1989, 11. Zaragoza. Págs 271-272



## 5.10 RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.

- **PESCA:** No existe ningún coto de pesca en el entorno de la cantera.
- **CAZA:** Dentro del municipio catastral de Andorra se encuentran tres cotos de caza. Se trata de un coto municipal y dos cotos deportivos de titularidad privada.

| MATRÍCULA  | NOMBRE                     | TIPO DE CAZA | TIPO DE COTO       | TITULAR  | CESIONARIO   | SUP. (HA.) |
|------------|----------------------------|--------------|--------------------|--|--|------------|
| TE - 10305 | PINAR Y PEÑA EL GATO       | CAZA MAYOR   | M - COTO MUNICIPAL | AYTO ANDORRA PZ/DE ESPAÑA 1 44500-ANDORRA (TERUEL)                           | SDAD CAZADORES SAN MACARIO CR/ALBALATE S/N APARTADO 46 44500-ANDORRA(TERUEL) | 2.004      |
| TE - 10053 | SDAD. CAZADORES DE ALCAÑIZ | CAZA MAYOR   | M - COTO DEPORTIVO | SDAD. CAZADORES DE ALCAÑIZ   |  | 46.368,5   |
| TE - 10068 | VENTORRILLO                | CAZA MAYOR   | D - COTO DEPORTIVO | SDAD CAZADORES SAN MACARIO CR/ALBALATE S/N APARTADO 46 44500-ANDORRA(TERUEL) |  | 12.484     |

Tabla 37. Consulta de terrenos cinegéticos. INACOTOS. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

La zona de estudio se encuentra dentro de la superficie del coto de caza con matrícula TE-10068.

- **MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA:** No existen afecciones sobre montes de utilidad pública en el ámbito de la explotación (Fuente: Sistema de Información Geográfica del Medio Ambiente Gobierno de Aragón).

Según el Catálogo de Montes de Utilidad Pública INAMUP (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental), el Monte de Utilidad Pública (MUP) más cercano se encuentra al Sur del perímetro solicitado, matrícula T-3016 "*Pinar y Peña del Gato*", de titularidad del Ayuntamiento de Andorra y ubicado en su totalidad dentro del mismo término municipal, de superficie total 1.416 ha.

- **VÍAS PECUARIAS:** En el término municipal aparecen registradas 15 vías pecuarias, de las cuales no queda registrada ninguna dentro de la actual explotación.

| Vía Pecuaria | NOMBRE VÍA PECUARIA  | TIPO DE VÍA |
|--------------|--|-------------|
| T-01882      | PASO DESDE VALDORÍA HASTA EL MAS QUEMADO                                   | VEREDA      |
| T-01883      | VEREDA CAMINO DE HIJAR   | VEREDA      |
| T-01884      | VEREDA DE LA VENTA DE LOS CAÑOS A ABREVADERO DE LA ZARZUELA O PEÑA EL GATO | VEREDA      |
| T-01885      | PASO DEL MAS DE ESPAÑA AL MAS DE BELLIDO                                   | VEREDA      |
| T-01886      | PASO DEL VAL DE ARIÑO AL ABREVADERO DEL PERLE                              | VEREDA      |
| T-01887      | CORDEL DE LA ERA EMPEDRADA A LA VENTA DE LOS CAÑOS                         | CORDEL      |

| Vía Pecuaria | NOMBRE VÍA PECUARIA                                      | TIPO DE VÍA |
|--------------|--|-------------|
| T-01888      | PASO DE LOS JUANMIGUELES AL TÉRMINO DE ALLOZA            | VEREDA      |
| T-01889      | PASO DEL CHORRILLO A AGUALATURCA                         | VEREDA      |
| T-01890      | PASO DE LA PIÑUELA A LA VIRGEN                           | VEREDA      |
| T-01891      | PASO DEL SALOBRAR AL CAMINO DE LA CORRIDA (CASCO URBANO) | VEREDA      |
| T-01892      | PASO DE LA Balsa Nueva a la Carretera de Calanda         | VEREDA      |
| T-01893      | PASO DEL MAS DE ESPAÑA A LOS FAYOS                       | VEREDA      |
| T-01894      | CAMINO DEL CERRO   | VEREDA      |
| T-01895      | PASO DE LOS MASES DEL POZUELO AL VENTORRILLO             | VEREDA      |
| T-02319      | VIA PECUARIA PROVISIONAL                                 | VEREDA      |

Tabla 38. Datos de vía pecuarias dentro del t.m. de Andorra. Fuente: INAVIAS. Dpto. de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

## 5.11 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Existen dos Lugares de Interés Geológico dentro del término municipal de Andorra según el *Listado de Puntos de interés Geológico de Aragón (ICOG)*:

- LIG nº 132 – *Corta Barrabasa-Val de Ariño*. Mina de carbón a cielo abierto restaurada.
- LIG nº 137 – *Serie del Jurásico Medio-Superior de Andorra*.

Ninguno de estos elementos se encuentra dentro del perímetro, situándose fuera de todo tipo de afección directa o indirecta de la explotación.

## 5.12 ESPACIOS PROTEGIDOS Y CATALOGADOS

Según información que figura en la página web del Departamento de Medio Natural del Gobierno de Aragón, la superficie que comprende la explotación minera no se sitúa dentro del área referente a la relación de Lugares de Interés Comunitario, Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Hábitats Prioritarios, humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, a ninguna Reserva de la Biosfera, así como a ningún Plan de Ordenación de Recursos Naturales.

La zona de proyecto no se encuentra incluido en el ámbito de aplicación del 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 ibérico, *Austropotamobius pallipes* y se aprueba un Nuevo Plan de Recuperación.

Hábitats de interés comunitario: La zona de proyecto no se encuentra sobre ningún hábitat prioritario incluido en la lista de la Directiva CE92/43.

En el entorno y fuera del área de estudio (a una distancia de 5 Km al oeste) se localizan las siguientes figuras de protección, descritas a continuación según las fichas del Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

- ES2420113 LIC Parque cultural del Río Martín: Tiene función como corredor biológico entre las sierras ibéricas y el valle del Ebro. Destacan las formaciones arbustivas de gran interés con algunos sectores de vegetación gipsícola.

Ubicada en el curso del río Martín dirección S-N, atraviesa las alineaciones montañosas con rumbos NW-SE (serranías de Montalbán), cortando los relieves paleozoicos para crear más hacia el norte profundos cañones fluviokársticos en materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores. Posteriormente la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis) en el piedemonte ibérico bajo-aragonés.

Este LIC se encuentra situado a suficiente distancia de la explotación proyectada como para no verse afectados, ni directa ni indirectamente, por las labores de explotación de la misma.

- ES0000303 ZEPA Desfiladeros del Río Martín: Importante conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los río Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios. Incluye el Embalse de Cueva Foradada.

El interés ornítico está centrado en las importantes poblaciones de rapaces rupícolas (*Gyps fulvus*) con colonias extendidas por toda la zona. Poblaciones notables de *Neophorn percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, *Pyrhocorax pyrrhocorax* y *Oenanthe leucura*. Poblaciones significativas de *Sylvia undata*, *Galerida theklae*, *Lullula arborea* y *Anthus campestris*. En varias zonas se encuentran importantes poblaciones de *Chersophilus duponti*.

Diversa cubierta vegetal, que incluye desde matorral gipsófilo, con la mayor densidad de *Thymus loscosi* de Aragón, matorral subserial mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados, y encinares

## **6 SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS**

A la hora de determinar los Riesgos Naturales que pudieran ocasionar situaciones de peligro y exposición dentro del ámbito de estudio tanto a la población como a los bienes y/o medio ambiente, se han estudiado los siguientes:

### **6.1 RIESGO SÍSMICO**

De acuerdo con la zonación de la Norma Sismorresistente aprobada en el B.O.E nº 244 (Ministerio de Fomento, 2002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (ab) menor a 0,04g, siendo “g” la aceleración de la gravedad.

Según el Instituto Geográfico Nacional, en su plano de peligrosidad sísmica para un período de retorno de 500 años la zona de estudio presenta un índice de Peligrosidad Sísmica menor que VI, por lo que el riesgo a sufrir terremotos es BAJO



Figura 54. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional



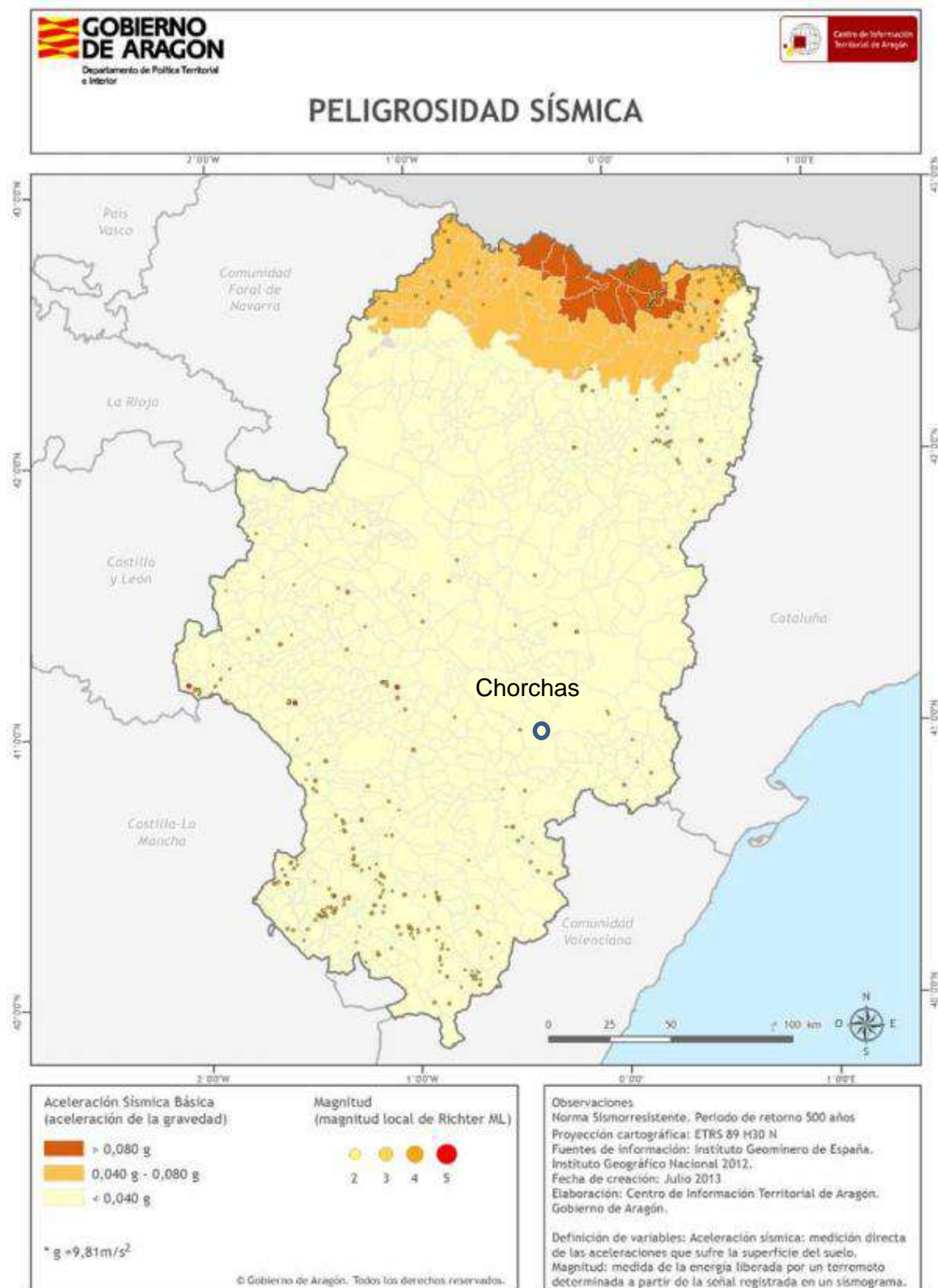


Figura 55: Peligrosidad Sísmica de Aragón. Fuente Centro de Información Territorial de Aragón

## 6.2 DESLIZAMIENTOS

La conjugación de tres fenómenos desfavorables puede originar la presencia de deslizamientos en determinadas zonas, estos factores son: un material no competente, excesiva pendiente y la escasez de cubierta vegetal.

Las gravas y arenas en la zona de estudio tienen una compacidad alta, pudiendo dar lugar a desprendimientos de poca importancia de material suelto, producidos principalmente en episodios de precipitaciones.

En cualquier caso, durante la explotación, se evitarán los taludes totalmente verticales, para garantizar la estabilidad y la seguridad de los trabajadores de la explotación. Se cumplirá estrictamente el proyecto de explotación, donde se establecerán los taludes que son geotécnicamente estables.

Según los Mapas de Susceptibilidad de Deslizamientos del Instituto Geográfico de Aragón, la zona presenta un riesgo de deslizamientos MUY BAJO a BAJO.

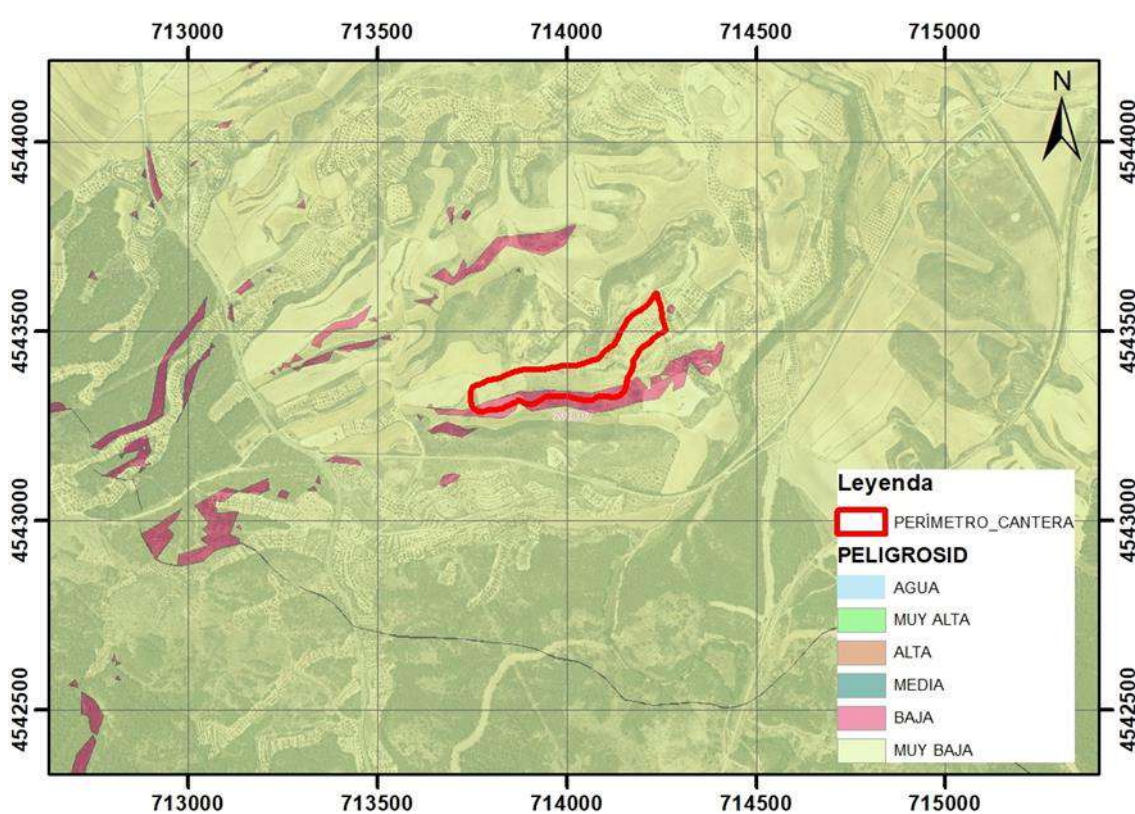


Figura 56. Mapa Riesgo de Deslizamiento

## 6.3 INUNDABILIDAD

Según el Mapa de Susceptibilidad de Inundaciones del Instituto Geográfico de Aragón, la zona de estudio presenta un riesgo moderado de inundabilidad.



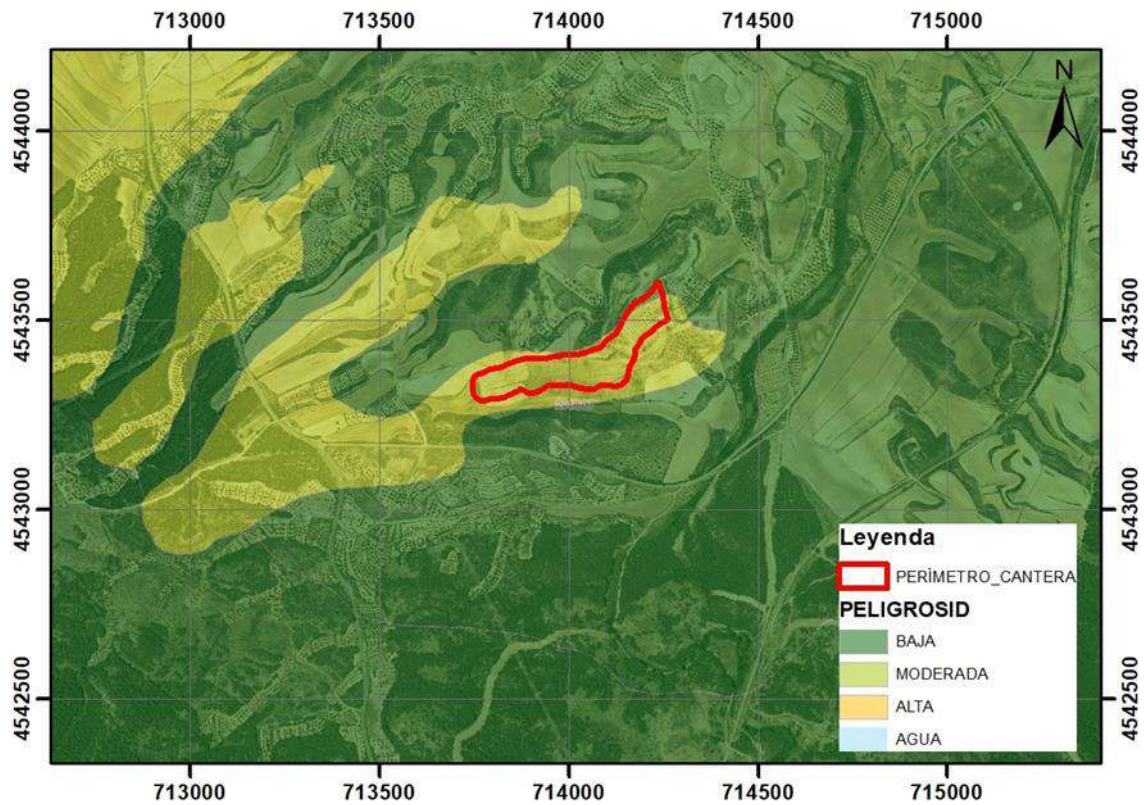


Figura 57. Mapa Riesgo de Inundabilidad

#### 6.4 SUBSIDENCIA Y COLAPSO

Por la naturaleza de las litologías implicadas en la explotación proyectada, no es un área potencialmente peligrosa en ese sentido. Según los Mapas de Susceptibilidad de Colapsos del Instituto Geográfico de Aragón, la zona presenta un riesgo de colapsos BAJO.

Pueden existir pequeños fenómenos de subsidencia debidos a la compactación del estéril utilizado para el relleno parcial del hueco de explotación.

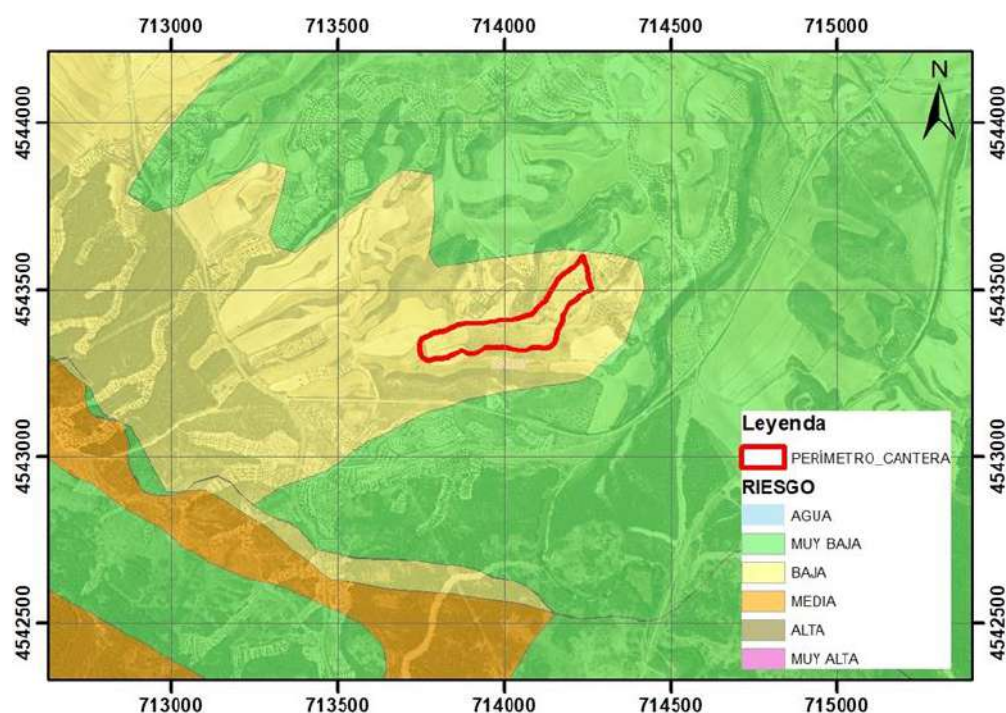


Figura 58. Mapa Riesgo de Colapso

## 6.5 EROSIÓN POTENCIAL

Según la información cartográfica disponible en la web del Instituto Geográfico de Aragón (IDEAragón), por la capa descargable, los estados erosivos de la zona de estudio y en su entorno son:

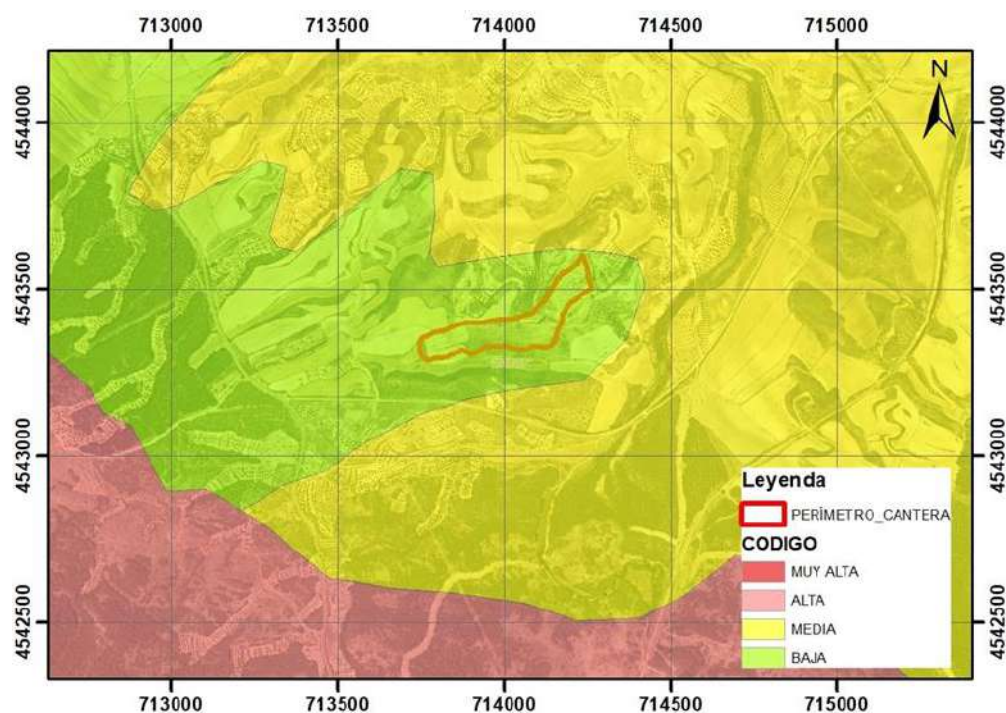


Figura 59. Mapa de riesgo de erosión. Fuente: IDEAragón



Tal y como se puede observar en la figura, el riesgo de erosión en la zona de estudio es bajo. Se puede establecer una serie de grados de erosión, considerándose los siguientes supuestos:

- La desaparición de la cobertura vegetal.
- La degradación máxima de los suelos.
- Una fuerte pendiente.

La creación de una explotación a cielo abierto, puede afectar a la dinámica erosiva de la zona en aquellas zonas en que se actúa, ya que la retirada de tierra vegetal proporciona superficies desnudas, y la excavación genera taludes con altas pendientes, acelerando así los fenómenos de erosión.

El relleno el hueco se realizará con el material de rechazo (previsto en un 20%) y con residuos inertes adecuados (RIAs) procedentes de la planta contigua de gestión de RCDs u otras. Estos materiales se dispondrán suavizando los taludes generados durante la explotación hasta una pendiente de 20 °, y rellenando parcialmente el fondo de explotación conformando tres bancales con pendiente del 1% para la salida de aguas, que serán destinados a campos de labor. Los taludes suavizados se revegetarán mediante la siembra de matorral.

## 6.6 RIESGO DE VIENTOS

Según los datos obtenidos del Mapa de Riesgo de Vientos del Instituto Geográfico Aragón, la zona presenta un riesgo medio.

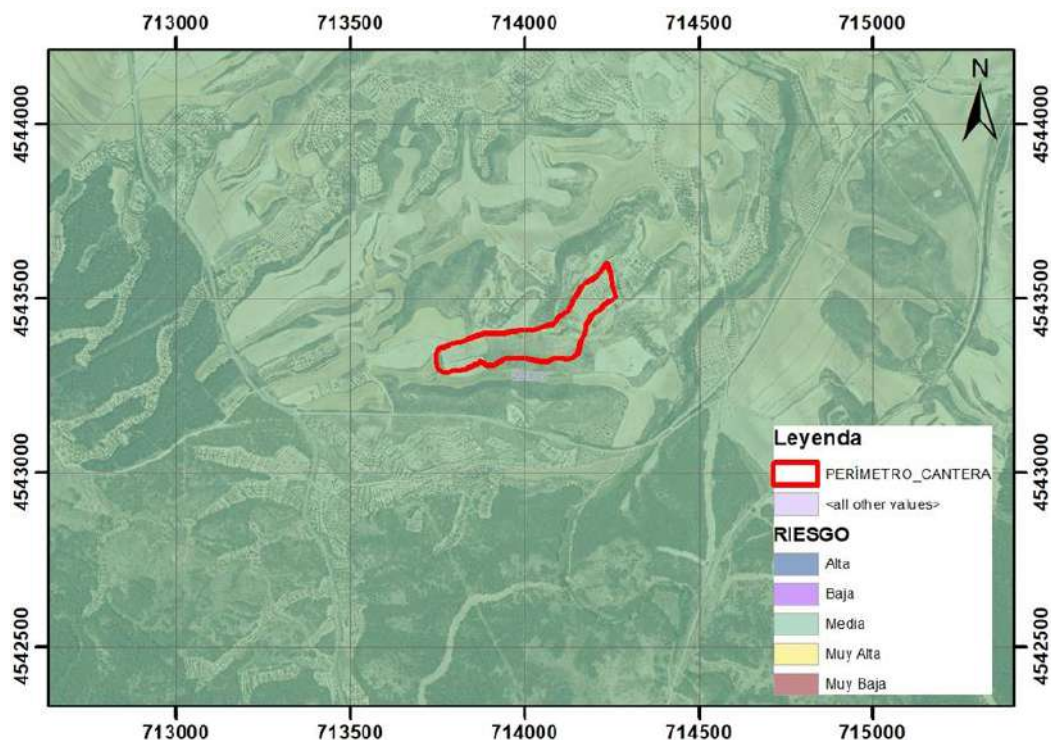


Figura 60. Mapa riesgo de vientos. Fuente: IDE Aragón

España está situada en una zona poco ventosa, en la que las velocidades medias raramente son superiores a los 50 km/h, pero en la que en algunas ocasiones se observan rachas superiores a los 180 km/h.

## 6.7 INCENDIOS FORESTALES

La época de peligro alto de incendios se establece en:

- Orden AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga la Orden 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 52, 10 de marzo de 2021)
- Orden AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 41, 28 de febrero de 2020)
- Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (BOA nº 50, 13 de marzo de 2015)

Se establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2020 durante el período comprendido entre el 1 de abril y el 15 de octubre, ambos incluidos.

La Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que 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, establece siete categorías en función de la combinación del peligro e importancia de protección:

| Importancia de la protección | Peligrosidad - Baja | Peligrosidad - Media | Peligrosidad - Alta |
|------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Extremo                      | Tipo 1              | Tipo 1               | Tipo 1              |
| Alto                         | Tipo 4              | Tipo 3               | Tipo 2              |
| Medio                        | Tipo 5              | Tipo 3               | Tipo 3              |
| Bajo                         | Tipo 7              | Tipo 7               | Tipo 7              |

Tabla 39: Categorías riesgo incendio forestal. Orden DRS/1521/2017.

- Zonas de Tipo 1. Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: bajo peligro e importancia de protección alta.

- Zonas de Tipo 5: bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

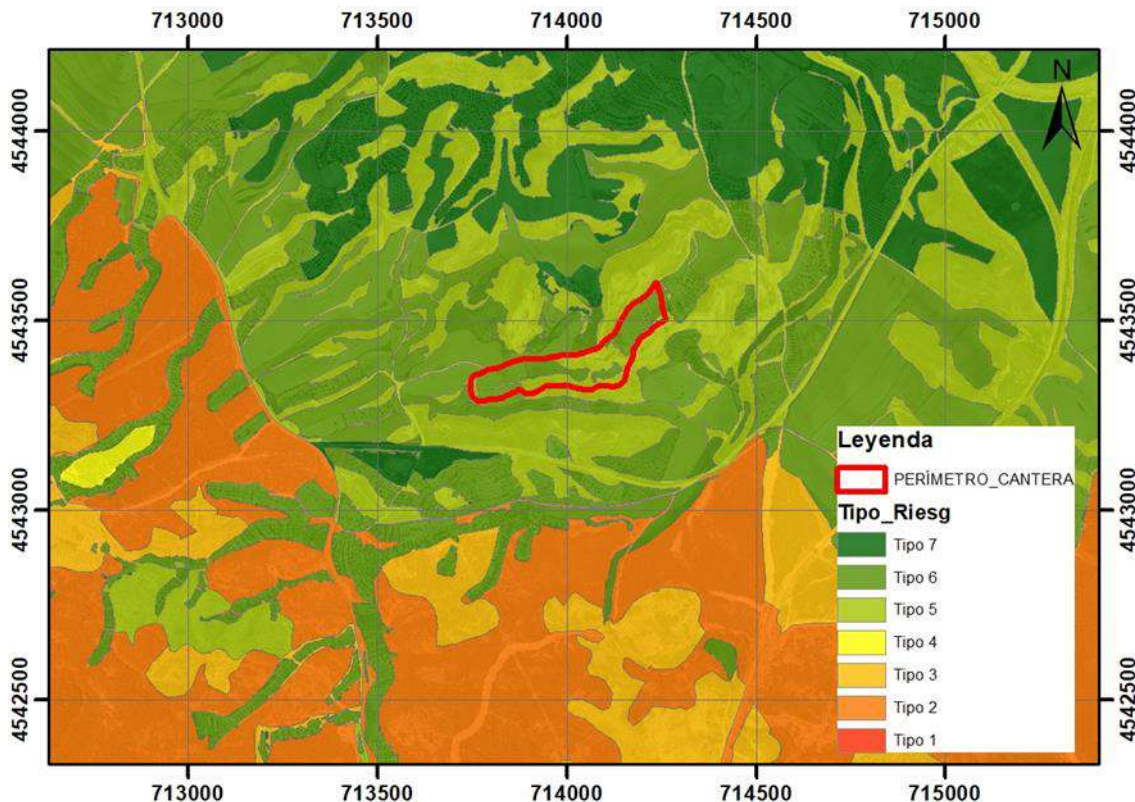


Figura 61: Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal. IDE Aragón

Según la información disponible en la web del Gobierno de Aragón <https://www.aragon.es/-/normativa-7#:~:text=Se%20establece%20la%20C3%A9poca%20de,15%20de%20octubre%2C%20ambos%20incluidos.>

La explotación se sitúa sobre 2 zonas tipo distintas enumeradas anteriormente:

- Tipo 5, en las zonas de vegetación de matorral
- Tipo 6, en las zonas de cultivo.

## 7 DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

### 7.1 ESTUDIO MINERO

#### 7.1.1 Criterios de selectividad

El cálculo de reservas se realiza basándonos en los criterios que a continuación se detallan:

- Criterios geológicos. se ha considerado tanto la disposición geométrica del recurso, como la calidad de los materiales, y la relación entre ellos.
- Criterios hidrológicos: se ha tenido en cuenta las condiciones de drenaje natural. La explotación no supone riesgo sobre el nivel freático ni tendrá incidencias en el sistema acuífero.
- Criterios medioambientales. La superficie contemplada en el ámbito de actuación del proyecto es de 49.283 m<sup>2</sup> (4,92 h), restringiéndose la explotación a 44.094 m<sup>2</sup> (4,4 h). El hueco de explotación será rellenado conforme avancen las labores de extracción, procediendo a su restauración, de forma que se pueda establecer el equilibrio explotación - restauración a la mayor brevedad posible.
- Criterios mineros y geotécnicos El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques o paneles, con transferencia de estéril al hueco creado. El diseño de la explotación ha tenido en cuenta la estabilidad de los materiales tanto en la fase de explotación como después del abandono de las labores cuando se haya extraído el material, al dejarse un talud final restaurado con garantías de estabilidad, factor fundamental para que se recuperen los terrenos afectados por la extracción
- Criterios operativos: La explotación se plantea de acuerdo al Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, respetando las dimensiones necesarias para que la maquinaria trabaje en las condiciones más óptimas de seguridad y operatividad

### 7.1.2 Cubicación de mineral y estéril

A partir de la topografía actual, la cartografía geológica, y en función de los parámetros de explotación definidos, situación del fondo de explotación y restauración propuesta, se crean modelos digitales del terreno explotado y del terreno restaurado, y su curvado, que son los reflejados en los planos 4.1, 4.2, 5.1 y 5.2. Para ello, se genera una superficie tridimensional a partir del proceso de triangulación de puntos topográficos, líneas de rotura, etc.

La cubicación se ha realizado a partir de una herramienta informática, AutoCAD y MDT versión 5.0, mediante el método Calculo Volumétrico por Diferencia de Mallas, con un tamaño de malla de 0,5.

Para cada modelo se crea una malla con el mismo tamaño de celda.

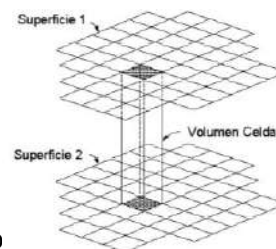
Una vez creadas las mallas, se calculan los volúmenes:

$$V_i = D^2(Z_1 - Z_2)$$



Donde:

- $V_i$ =Volumen de la celda i
- D= Dimensión de la celda
- $Z_1$ = Cota media de la celda en la superficie 1
- $Z_2$ = Cota media de la celda en la superficie 2



Realizando los cálculos de diferencias de mallas entre la superficie explotada, considerando un espesor de 0,8 metros de tierra vegetal en la superficie de explotación como espesor medio, obtenemos:

| Volumen por diferencia de mallas |                     |                     |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| CANTERA "CHORCHAS"               |                     |                     |
| Ficheros                         |                     |                     |
| Primer fichero                   | INICIAL ZONA A.MDE  | INICIAL ZONA B.MDE  |
| Segundo fichero                  | EXLOTADO ZONA A.MDE | EXLOTADO ZONA B.MDE |
| Parámetros                       |                     |                     |
| Dimensión de Celda               | 0,5                 | 0,5                 |
| Espesor Tierra Vegetal           | 0,8                 | 0,8                 |
| Volúmenes (m³)                   |                     |                     |
| Volumen Desmonte                 | 184.806             | 39.271              |
| Volumen Tierra Vegetal           | 24.457              | 10.260              |

Tabla 40: Volumen bruto excavado.

A continuación, se calcula la diferencia de mallas entre la superficie explotada y la superficie restaurada, obtenemos:

| Volumen por diferencia de mallas |                |
|----------------------------------|----------------|
| CANTERA "CHORCHAS"               |                |
| Ficheros                         |                |
| Primer fichero                   | EXLOTADO.MDE   |
| Segundo fichero                  | RESTAURADO.MDE |
| Parámetros                       |                |
| Dimensión de Celda               | 0,5            |
| Volúmenes (m³)                   |                |
| Volumen Terraplén                | 168.592        |

Tabla 41: Volumen a rellenar

De acuerdo con la experiencia de las explotaciones de la zona, el aprovechamiento estará alrededor del 80%, la densidad de las gravas y arenas es de 1,8 t/m<sup>3</sup> y el factor de esponjamiento 20%.

| CONCEPTO                           | FACTOR | FASE A  | FASE B | TOTAL   |
|------------------------------------|--------|---------|--------|---------|
| m <sup>3</sup> Tierra vegetal (TV) |        | 24.457  | 10.260 | 34.717  |
| m <sup>3</sup> TV esponjada        | 1,1    | 26.903  | 11.286 | 38.189  |
| m <sup>3</sup> Gravas Brutas       |        | 184.806 | 39.271 | 224.077 |
| m <sup>3</sup> Estéril             | 20%    | 36.961  | 7.854  | 44.815  |
| m <sup>3</sup> Estéril esponjado   | 1,2    | 44.353  | 9.425  | 53.778  |
| m <sup>3</sup> Gravas Netas        |        | 147.845 | 31.417 | 179.262 |
| TOTAL m <sup>3</sup>               |        |         |        | 179.262 |
| ρ (t/m <sup>3</sup> )              | 1,8    |         |        |         |
| TOTAL TONELADAS                    |        |         |        | 322.672 |

Tabla 42: Resumen cubicación de mineral y estéril.

El ritmo de producción para la cantera proyectada se ha previsto en torno a 10.000 m<sup>3</sup>/año, 18.000 t/año, por lo que la vida de la explotación se estima en 18 años. No obstante, esta producción se encuentra sujeta a las variaciones del mercado, pudiendo ser mayor o menor en función de la demanda del mismo. Hecho este que ha sido ratificado durante la fuerte época de auge económico y posterior crisis que hemos atravesado en tiempos anteriores.

La zona destinada a la explotación del recurso minero tiene una superficie de 44.094 m<sup>2</sup>. Previa a la ocupación de esa zona, se retirará la tierra vegetal existente, cuyo espesor se estima en 0,8 m. Considerando un esponjamiento del 10% se obtienen 38.189 m<sup>3</sup>.

El volumen dado para la restauración, incluye la tierra vegetal a aportar. Si al volumen total (168.592 m<sup>3</sup>), se le descuenta la tierra vegetal (38.189 m<sup>3</sup>) y el estéril disponible (53.778 m<sup>3</sup>) quedan un total de 76.625 m<sup>3</sup> que serán aportados con RIAs o materiales inertes sobrantes de excavación. El modelo propuesto podrá variar en cotas, en función de la disponibilidad de material, pero manteniendo la tendencia de taludes a 20° y plataformas para cultivo.

## 7.2 DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

### 7.2.1 Método de explotación y frente de avance

El método de explotación será a cielo abierto, por minería de avance a frente corrido en dos o tres bancos descendentes (según alcance del brazo de la máquina), y de transferencia, organizando los trabajos de modo que se simultaneen las labores de explotación y rehabilitación de la explotación.

La explotación comenzará en la parte este de la Zona A, aprovechando el frente ya abierto con las labores antiguas.

Las labores se iniciarán con la retirada de tierra vegetal de la zona a explotar en el año uno, que será depositada en la parte Este de la zona B, en una superficie de 2.177 m<sup>2</sup> que ya fue explotada con anterioridad (ver plano 7 Fases).

Una vez explotada la superficie del primer año y previo a la explotación de la superficie del año dos, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en el mismo lugar que la del año 1.

A partir del cuarto año, la tierra vegetal que se retire, será utilizada para la restauración de las zonas explotadas en los años anteriores, estableciendo el equilibrio explotación-restauración. El desmonte del suelo vegetal se realizará previamente a la explotación, de una manera coordinada con esta.

Al tratarse de depósitos de áridos naturales que se encuentran poco cohesionados, el arranque se realizará por medios mecánicos. El material será cargado y transportado por camión directamente al lugar de empleo. La explotación y restauración no se realizarán en superficies contiguas puesto que existe un desfase de un año entre ambas (ver plano 7). Será en esta última donde se localicen los acopios temporales del año en curso.

El inicio de la explotación será en la parte este de la Zona A (al oeste de la línea eléctrica) aprovechando el frente ya abierto por una antigua labor minea, y tendrá un avance general hacia el oeste, mediante la apertura de paneles de 10 m de ancho. Durante los cuatro primeros años, el frente de explotación tendrá una anchura de 40-50 m. A partir del año 5, el frente estará abierto en su totalidad; tendrá una orientación N-S y una longitud aproximada de 80 m y el avance se realizará hacia el Oeste.

Una vez explotada la Zona A, se iniciará la explotación de la zona B (fase 4, ver plano 7), aprovechando el frente abierto por las antiguas labores extractivas. Tendrá una longitud entorno a los 60 y una orientación NO-SE; su avance será hacia el NE, siguiendo la misma práctica operativa que en la Zona A.

Una vez extraída la capa de árido, se llevará acabo la restitución del terreno con el extendido de los estériles procedentes de la fracción obtenida como rechazo y de RIAs procedentes de la planta de gestión proyectada en las inmediaciones u otras. Así mismo, podrán aportarse materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

*“aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.*

En este caso, se procederá a completar el trámite para que el Departamento competente determine la idoneidad de la utilización de excedentes de excavación como tierras y piedras no contaminadas en el relleno, para las labores de restauración en la cantera.

Los materiales utilizados para la restitución se extenderán de modo uniforme, poniendo especial cuidado en que los fragmentos más gruesos queden en la parte más baja y por último por las tierras vegetales.

Los trabajos se realizarán de forma discontinua, en función de la demanda, no sobrepasando nunca un relevo diurno de 8 horas y cesando la actividad en los periodos de peor climatología.

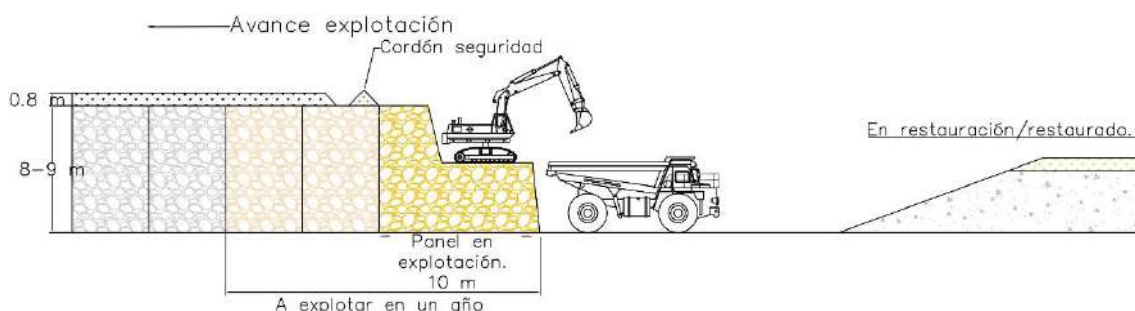


Figura 62: Esquema avance de la explotación

### 7.2.2 Bancos, bermas y taludes de explotación

Con objeto de conferir la máxima seguridad en la explotación frente a riesgos geológicos naturales como es el caso de los deslizamientos, se ha pensado en dotar de una geometría a la zona de explotación, tanto en la fase de operación minera como en la fase de abandono, que sea estable por su propia naturaleza.

La altura del banco en explotación se establece en función de las dimensiones y características de los equipos de arranque, así como las características de las capas de material a explotar. Se establece una altura máxima de unos cuatro metros, por lo que la capa de gravas se explotará mediante dos o tres bancos, con bermas intermedias de 6 m de ancho. En cualquier caso, la altura no superará al alcance del brazo de la máquina con la que esté operando, tal y como se establece en la I.T.C- 7.1.03.

En la explotación, la pendiente máxima de los taludes será de 80° para evitar desprendimientos y/o deslizamientos.

La pendiente final restaurada no sobrepasará los 20°, consiguiendo una integración completa en el entorno.

### 7.2.3 Diseño del hueco excavado y restaurado

#### Hueco excavado



En conjunto, la explotación supondrá el dismantelamiento de un relieve tabular, ligeramente alomado, de forma que se producirá una disminución de la cota existente en la actualidad, pero en líneas generales se mantendrá la morfología y pendientes existentes en situación preoperacional.

El fondo de explotación previsto se situará entre las cotas 652 y 659 msnm, coincidiendo con el techo de la capa de caliche que se localiza a muro del paquete de gravas..

El plano 4 muestra la situación hipotética del hueco total excavado. Esta situación no se dará en realidad, puesto que se utiliza el método de minería de transferencia, de forma que, mientras un año está en explotación, el hueco generado por la explotación del año anterior, permanece sin restaurar, por criterios operativos, pero el anterior va siendo rellenado por el material estéril, encontrándose en proceso de restauración (ver plano 7).

La siguiente figura muestra la geometría del hueco excavado para el perfil longitudinal, donde se representa el avance de la explotación.

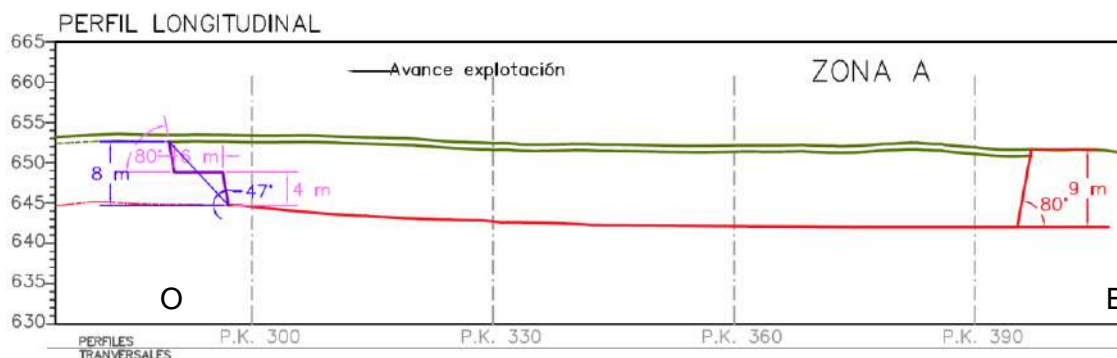


Figura 63: Parámetros del hueco excavado

Como se observa en la figura 60, el talud de avance estará dividido en dos bancos (o tres según altura del brazo de la máquina) de 4 m de altura máxima, separados por bermas de 6 m de ancho y un ángulo de cara de banco de 80, resultando un talud de trabajo de 8 m de altura y 47°. El talud final excavado residual constará de un único banco de 8-9 m de altura y un ángulo de 80°. Este talud será temporal, puesto que será rellenado hasta una pendiente de 20° en la restauración.

### Hueco restaurado

El relleno el hueco se realizará con el material de rechazo (previsto en un 20%) y con residuos inertes adecuados (RIAs) procedentes de la planta contigua de gestión de RCDs u otras, o materiales inertes procedentes de excedentes de excavación. Estos materiales se dispondrán suavizando los taludes generados durante la explotación hasta una pendiente de 20°, y rellenando parcialmente el fondo de explotación conformando tres bancales con pendiente del 1% para la salida de aguas, que serán destinados a campos de labor.

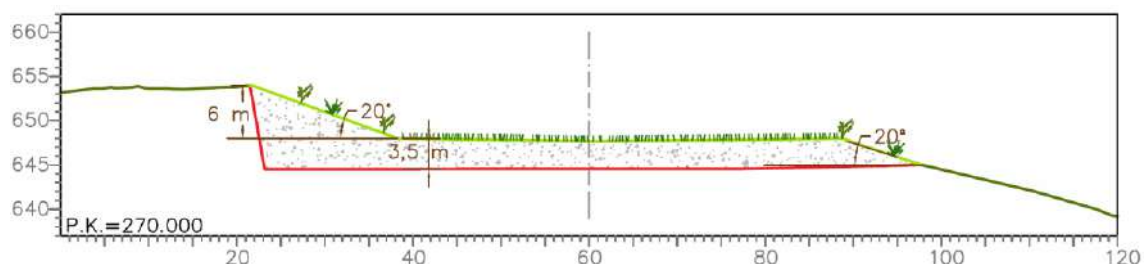


Figura 64: Parámetros del hueco restaurado

## Estabilidad de taludes

El proyecto de explotación que acompaña al presente estudio de impacto ambiental, contiene un apartado específico destinado al estudio de estabilidad de taludes. Se analiza el caso más desfavorable para el talud final excavado residual temporal de un único banco 9 m de altura y un ángulo de  $80^\circ$  y el talud restaurado obteniendo los siguientes valores.

- Talud residual: FS 1,2
- Talud restaurado: FS 3

### 7.2.4 Plataforma de trabajo

La plataforma de trabajo deberá ser lo suficientemente amplia para permitir que la maquinaria maniobre con facilidad, sin aproximarse innecesariamente al frente de arranque y manteniendo una distancia mínima de cinco metros al borde del banco, en el desarrollo normal del trabajo.

En situaciones especiales, como la iniciación de plataformas o limitaciones de amplitud de éstas por diversas causas en las que se presenten riesgos de vuelco o caídas, se colocarán topes o barreras no franqueables en condiciones normales de trabajo.

Las plataformas de trabajo se mantendrán con buenas condiciones de rodadura y con una ligera pendiente hacia la zona explotada para facilitar el drenaje.

Aunque no está previsto, si fuera necesario trabajar de noche, se dotaría a las plataformas de trabajo de un sistema de iluminación adecuado al trabajo a realizar.

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

### **7.2.5 Zonas de acopios y escombreras**

Las labores se iniciarán con la retirada de tierra vegetal de la zona a explotar en el año uno, que será depositada en la parte Este de la zona B, en una superficie de 2.177 m<sup>2</sup> que ya fue explotada con anterioridad (ver plano 7 Fases).

Una vez explotada la superficie del primer año y previo a la explotación de la superficie del año dos, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en el mismo lugar que la del año 1.

A partir del cuarto año, la tierra vegetal que se retire, será utilizada para la restauración de las zonas explotadas en los años anteriores, estableciendo el equilibrio explotación-restauración.

Una pequeña parte de esta tierra se destinará a la creación de un cordón de seguridad en la zona de avance de los paneles, tal y como se muestra en la figura 62.

Además, se dispondrá de un cordón de seguridad de 1-1,5 m de altura dentro de la franja de protección de 5 m al límite de las fincas, para evitar el acceso desde el exterior

La explotación y restauración no se realizarán en superficies contiguas puesto que existe un desfase de un año entre ambas (ver plano 7). Será en esta última donde se localicen los acopios temporales del año en curso. A modo de ejemplo, cuando se esté explotando la superficie prevista en el tercer año, la superficie explotada durante el primer año estará en restauración, mientras que la superficie del año dos albergará los acopios temporales tanto de material vendible como de estéril previo a su vertido definitivo para remodelación del terreno. Estos materiales son inertes y no van a ser sometidos a ninguna transformación que afecte a sus características físico-químicas.

### **7.2.6 Pistas y acceso**

Según la I.T.C. 07.1.03 del RGNBSM:

- Pista es la vía destinada a la circulación de vehículos para el servicio habitual de una explotación.
- Acceso es la vía destinada a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio al frente de explotación.

La pendiente de los accesos a los bancos de explotación no sobrepasará el 20 por 100, y siempre que un vehículo, en las condiciones reales más desfavorables, pueda arrancar y remontarlo a plena carga. Se señalará la anchura de la calzada al inicio de ésta y también la limitación de la velocidad a 20 km/h, así como señales de tráfico que regulen la circulación.

En tiempo seco se regarán sistemáticamente las pistas y accesos para evitar la puesta en suspensión de polvo.

En la construcción de las pistas se tendrá en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que circulen por ella. Hay que tener en cuenta que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte, sino que también se evitan lesiones y lumbalgias en los conductores al ser mínimos los baches.

El perfil transversal tendrá una cierta pendiente para facilitar el desagüe y evacuar el agua de lluvia que pueda caer sobre ellas.

El diseño de las pistas y de accesos a bancos, y de éstos a escombreras y acopios temporales, se establecerá conforme a lo establecido en la Ley y Reglamento de Minas, Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los accesos a la zona de explotación se realizan por un camino existente, con su consiguiente mantenimiento y en ningún momento se cortarán caminos de uso público o se impedirá el tránsito por motivos de la explotación sin dar alternativas de paso y sin poseer la autorización de los mismos afectados.

#### **7.2.7 Saneamiento del frente**

La inspección y saneamiento en su caso de frentes deben efectuarse necesariamente en los casos siguientes:

- Previa a la reanudación de los trabajos después de una parada prolongada.
- Por motivos climatológicos.
- Cuando se haya producido el desprendimiento de masas importantes de roca.

Ante estos casos y antes de comenzar los trabajos, es necesario inspeccionar los frentes de explotación, asegurándose de que no existen masas de rocas inestables y ordenando, en caso necesario, su saneamiento. La inspección debe ser realizada por el encargado de los trabajos.

El saneamiento debe ser dirigido por el responsable de la inspección y efectuado por personal experto provisto de medios adecuados.

Una DIS regulará el periodo de inspección y procedimiento de saneamiento de frentes de trabajo.

Se inspeccionará el frente de explotación antes de comenzar los trabajos para evitar pequeños derrumbes o pequeños colapsos.

Después de una parada prolongada o fuertes lluvias se procederá a una inspección del frente, pistas y todas las zonas que se consideren sensibles, y al saneamiento de los mismos si fuera necesario.



### 7.2.8 Arranque, carga y transporte

**Maniobras de vehículos y equipo móvil:** Las maniobras de vehículos y maquinaria móvil que realicen alguna labor, deberán seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de seguridad, así como las ITCs que desarrollan el RGNBSM. A su vez, deberán seguir las directrices de la señalización y los avisos en cuanto a tráfico y transporte de material.

**Arranque, carga y transporte:** Las labores de arranque, carga y transporte del mineral y los estériles deberán seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de Seguridad, así como las ITC's que desarrollan el RGNBSM.

**Vertido:** El vertido de material deberá seguir el cumplimiento de las Disposiciones Internas de Seguridad establecidas por el Director Facultativo, así como las ITC's que desarrollan el RGNBSM.

Deberá regularse el acceso, lugar y forma según prescripciones del personal competente y serán de obligado cumplimiento.

**Regulación del tráfico y señalización:** El tráfico de camiones y maquinaria móvil deberá estar regulado por las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS) que serán de obligado cumplimiento, y deberán atender a la señalización y restricciones existentes en cuanto a velocidad, acceso...

Estas DIS serán de obligado cumplimiento tanto para vehículos de la empresa explotadora como para otros vehículos que en momentos puntales sean autorizados a transitar por los frentes de explotación.

**Aparcamiento:** La zona y condiciones de aparcamiento o parada de los vehículos y maquinaria móvil vendrán regulados a su vez por las DIS que regulen el tráfico de los vehículos.

**Transporte de personal:** El transporte de personal deberá seguir la reglamentación establecida por el Código de la Circulación para los vehículos que se empleen en el transporte y desplazamiento de personal, debiendo estar dotados de avisadores acústicos u ópticos para hacer notar su presencia.

Esto no excluye que dejen de acatar las DIS que deberán ser concordantes con el Código.

## 7.3 PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

Los trabajos que se llevarán a cabo en la cantera Chorchas, contarán con un solo frente de explotación en activo, en dos o tres bancos, según alcance del brazo de la máquina, mediante minería de transferencia, con arranque mecánico. Los trabajos darán comienzo en la zona oriental de la Zona A (al oeste de la línea eléctrica) con avance general hacia el Oeste

Como se ha explicado anteriormente, la duración de las fases 1, 2 y 3 será de 5 años para cada una de ellas. Los trabajos de explotación de la fase 4 tendrán una duración de tres años, si bien las labores de restauración se prolongarán durante dos años más

La secuencia de explotación, para los cinco primeros años, es la que se describe a continuación:

### FASE 1

Año 1: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el primer año, para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo.

Año 2: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el segundo, para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y acopiarla en la en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 1.

Año 3: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el tercer año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y acopiarla en la en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 2. Remodelado del hueco explotado el año 1.

Año 4: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el cuarto año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y extenderla en la superficie remodelada del año 1. Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 3. Remodelado del hueco explotado el año 2. Extendido de tierra vegetal y siembra de especies en la superficie del año 1.

Año 5: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el quinto año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y extenderla en la superficie remodelada del año 2. Remodelado de la superficie del año 3 Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 4. Remodelado del hueco explotado el año 3. Extendido de tierra vegetal y siembra de especies en la superficie del año 2.

De este modo, se procederá de la misma forma para llevar a cabo los trabajos de explotación durante el resto de los años hasta llegar al año 18.

Las siguientes tablas muestran la superficie de la Cantera Chorchas, superficie a explotar, superficie a restaurar y el avance de la explotación y restauración para los 20 años de vida estimados.

| SUPERFICIES                |        |           |           |
|----------------------------|--------|-----------|-----------|
| Superficie Cantera (m²)    |        |           | 49.292,00 |
| Superficie a explotar (m²) | Zona A | 31.002,00 | 44.094,00 |
|                            | Zona B | 13.092,00 |           |

Tabla 43: Superficies

| FASES | AÑOS | Superficie explotada (m²) | Superficie explotada (%) | Superficie explotada ( % acumulado) | Superficie restaurada (m²) | Superficie restaurada (%) | Superficie restaurada ( % acumulado) |
|-------|------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1     | 1    | 1.683,00                  | 3,82                     | 3,82                                |                            |                           |                                      |
|       | 2    | 2.361,00                  | 5,35                     | 9,17                                |                            |                           |                                      |
|       | 3    | 1.382,00                  | 3,13                     | 12,31                               |                            |                           |                                      |
|       | 4    | 2.601,00                  | 5,90                     | 18,20                               | 1.683,00                   | 3,82                      | 3,82                                 |
|       | 5    | 1.807,00                  | 4,10                     | 22,30                               | 2.361,00                   | 5,35                      | 9,17                                 |
| 2     | 6    | 1.974,20                  | 4,48                     | 26,78                               | 1.382,00                   | 3,13                      | 12,31                                |
|       | 7    | 1.974,20                  | 4,48                     | 31,26                               | 2.601,00                   | 5,90                      | 18,20                                |
|       | 8    | 1.974,20                  | 4,48                     | 35,73                               | 1.807,00                   | 4,10                      | 22,30                                |
|       | 9    | 1.974,20                  | 4,48                     | 40,21                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 26,78                                |
|       | 10   | 1.974,20                  | 4,48                     | 44,69                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 31,26                                |
| 3     | 11   | 2.259,40                  | 5,12                     | 49,81                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 35,73                                |
|       | 12   | 2.259,40                  | 5,12                     | 54,94                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 40,21                                |
|       | 13   | 2.259,40                  | 5,12                     | 60,06                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 44,69                                |
|       | 14   | 2.259,40                  | 5,12                     | 65,18                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 49,81                                |
|       | 15   | 2.259,40                  | 5,12                     | 70,31                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 54,94                                |
| 4     | 16   | 4.364,00                  | 9,90                     | 80,21                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 60,06                                |
|       | 17   | 4.364,00                  | 9,90                     | 90,10                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 65,18                                |
|       | 18   | 4.364,00                  | 9,90                     | 100,00                              | 2.259,40                   | 5,12                      | 70,31                                |
|       | 19   |                           |                          |                                     | 4.364,00                   | 9,90                      | 80,21                                |
|       | 20   |                           |                          |                                     | 8.728,00                   | 19,79                     | 100,00                               |

Tabla 44: Avance superficies explotación-restauración

El programa expuesto en cuanto a superficies a ocupar es una previsión que podrá ser modificada en función de la producción anual.

Si bien es cierto que es difícil asegurar el mantenimiento de la producción, cualquier aumento o disminución no implicará ningún desequilibrio con relación a lo planteado en el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña al presente proyecto.

Durante toda la vida de la explotación se vigilará la circulación de aguas para, en caso necesario, efectuar las oportunas correcciones.

## 7.4 MAQUINARIA EMPLEADA

La titular del derecho minero cuenta con la maquinaria que se detalla a continuación para el desarrollo de los trabajos:

| MAQUINARIA PREVISTA |
|---------------------|
| RETROEXCAVADORA     |
| PALA CARGADORA      |
| VOLQUETE RÍGIDO     |
| CUBA DE RIEGO       |

Tabla 45: Equipo previsto

El sistema de explotación proyectado no requiere la construcción de ningún tipo de instalación en la zona. El mineral arrancado será comercializado directamente a terceros en la propia cantera y/o bien, será transportado directamente a obra.

## 7.5 EQUIPO DE PERSONAL

Los medios humanos que se emplearán en las labores a realizar en la explotación serán los correspondientes a extracción, carga y transporte tanto de mineral como de estéril, así como los necesarios para realizar las labores de restauración.

Todo el personal que realice trabajos con la maquinaria dentro del recinto de la explotación deberá disponer de la correspondiente autorización (carné de maquinista) expedida por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Economía, Empleo e Industria de Teruel o del organismo equivalente de la Provincia donde se haya solicitado.

El personal necesario para manipular la maquinaria descrita y obtener la producción prevista será:

- Un maquinista de retroexcavadora
- Un maquinista de pala cargadora
- Un conductor de camión.

La dirección facultativa y el personal facultativo que desarrolle funciones que así lo requieran, en lo referente a aptitudes y competencia, seguirán lo dispuesto en el artículo 117 de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.

### **Formación**

El personal que desarrolle trabajos en la cantera deberá estar debidamente formado y con los carnés expedidos por la autoridad minera. Los trabajadores recibirán la formación preventiva necesaria, en cumplimiento de la Orden ITC/1316/2008 de 7 de mayo (modificada por la Orden ITC/2699/2011, de 4 de octubre) por la que se aprueba la ITC 02.1.02 Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo del



RGNBSM, con las características y periodicidad recogidas en las Especificaciones Técnicas que resulten de aplicación en cada caso concreto.

### **Prevención del polvo**

Se tendrá que cumplir lo especificado en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, en cuanto a los tipos y frecuencia de muestras y análisis a tomar en el foco de actividad. En la explotación se contemplarán los dispositivos de lucha contra el polvo tanto en la maquinaria a emplear como en las medidas que eviten el impacto atmosférico.

## **7.6 RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN**

El ritmo de producción para la cantera proyectada se ha previsto en torno a 10.000 m<sup>3</sup>/año, 18.000 t/año, por lo que la vida de la explotación se estima en 18 años. No obstante, esta producción se encuentra sujeta a las variaciones del mercado, pudiendo ser mayor o menor en función de la demanda del mismo.

El diseño de explotación propuesto requerirá de la ejecución de una serie de fases de extracción a lo largo de los 18 años de la explotación. La duración de las fases 1, 2 y 3 será de 5 años para cada una de ellas. Los trabajos de explotación de la fase 4 tendrán una duración de tres años, si bien las labores de restauración se prolongarán durante dos años más por lo que en conjunto tendrá también una duración de 5 años. Según esta planificación, la vida total de la explotación será de 20 años.

## **7.7 INSTALACIONES AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA NECESARIA**

Obras a realizar: El desarrollo de la actividad no implica la construcción de infraestructuras

Instalaciones: No será necesaria la instalación de ninguna infraestructura para los trabajadores debido a su reducido número.

## **7.8 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Las necesidades de agua se limitan a los riegos de accesos y zonas de acopios, riego de plantas en restauración, etc. El abastecimiento de agua se realizará mediante camión cisterna. El agua de consumo humano se suministrará como agua mineral embotellada.

## **PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES**

## 1 INTRODUCCIÓN

El proceso de restauración sigue una secuencia temporal al que se encuentran asociados riesgos específicos en cada etapa del mismo:

- En primer lugar, el diseño de una geoforma integrada con el paisaje y creación del relieve final. La pendiente y la creación de la red de drenaje se consideran los factores limitantes en esta fase.
- Preparación, distribución sobre el terreno y estabilización del sustrato.
- Desarrollo a corto plazo de una cubierta vegetal suficientemente protectora, para evitar la erosión del sustrato instalado recientemente.
- Control de especies agresivas e invasoras que puedan comprometer la regeneración del ecosistema natural.
- Aumento de la biodiversidad con el uso del máximo posible de especies autóctonas de la zona.
- Introducción de vegetación leñosa en núcleos de dispersión que a medio plazo aceleren la colonización espontánea de la vegetación y fauna natural.

La corrección de los impactos generados en las labores de explotación se va a materializar mediante el presente documento. Los trabajos de restauración se incorporan a la explotación ya que de ella depende la viabilidad ambiental del proyecto.

Es evidente que el importante movimiento de tierras que ésta y todas las explotaciones mineras a cielo abierto requieren, prevé un resultado final que afectará por completo al medio físico y paisajístico, al igual que al equilibrio ecológico de su entorno. Tanto el paisaje como el medio físico son unos bienes culturales universales y, como tales, hay que considerar si no su restauración en sentido estricto, sí su rehabilitación.

El fin que se persigue es la integración en el entorno de los terrenos por la explotación, de tal forma que al finalizar la misma el impacto causado sea bajo. Será necesario, por tanto, reconstruir los suelos, no desde el punto de vista edáfico, sino en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos.

La restauración de las superficies afectadas depende en gran medida del uso posterior que se le vaya a dar a la zona.

Se restaurarán y revegetarán todas las superficies afectadas por los trabajos de extracción en la explotación minera Chorchas.

## 2 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

En general, el impacto ambiental más significativo que se origina en las explotaciones mineras a cielo abierto es el derivado de la excavación del terreno y la modificación de la topografía natural del terreno. Estas acciones que se producen de manera continua desde el inicio de la actividad hasta su finalización, dan lugar a alteraciones ambientales

que es imposible evitar y cuyo grado de importancia depende del medio en el que se realizan y de la dimensión de la actividad extractiva:

- Transformación morfológica y paisajística.
- Destrucción de la capa vegetal y de los usos del suelo.
- Alteración de la escorrentía superficial.

Se pretende remodelar la superficie afectada de modo que se consiga la integración de la misma en el paisaje y, por otro lado, intentar devolver al suelo su uso original.

A continuación, se presenta un listado de identificación de los impactos que se han generado y se generarán en la explotación, así como las diversas medidas a adoptar al objeto de atenuar, controlar y restaurar los impactos negativos significativos que se detectan en el proyecto.

La implantación de estas medidas debe acompañar siempre al desarrollo del proyecto, para asegurar el uso sostenible del territorio afectado por la ejecución y puesta en marcha del mismo. Esto incluye tanto los aspectos que hacen referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad implicada.

La corrección de los efectos ambientales negativos derivados de un proyecto de estas características debe basarse preferentemente en la prevención y no en el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que el impacto se produzca inevitablemente y sea necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo.

## 2.1 IMPACTOS GENERADOS

| FACTORES AMBIENTALES    | ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO   | IMPACTOS PROVOCADOS  |
|-------------------------|---|--|
| Calidad del aire        | Adecuación de viales y accesos<br>Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Vertido de estériles, escombreras<br>Tráfico de vehículos<br>Remodelado | Disminución de la calidad del aire debido al aumento de la cantidad de polvo y al aumento de la concentración de gases contaminantes |
| Confort sonoro y ruidos | Adecuación de viales y accesos<br>Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Vertido de estériles, escombreras<br>Tráfico de vehículos<br>Remodelado | Contaminación acústica por movimientos de tierras, arranque y paros de motores, circulación de vehículos.                            |
| Calidad del agua        | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Mantenimiento de maquinaria<br>Vertido de estériles, escombreras  | Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria. Incorporación de finos.<br><b>Aporte de suelo.</b>                   |



| FACTORES AMBIENTALES                        | ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO  | IMPACTOS PROVOCADOS   |
|---|--|---|
|   | Remodelado (+)<br>Revegetación (+)   | Disminución arrastre finos  |
| Recursos hídricos                           |  |   |
| Calidad del suelo                           | Desbroce de vegetación<br>Transporte de materiales<br>Mantenimiento de maquinaria<br>Ocupación y cambio de uso del terreno<br>Tráfico de vehículos<br>Revegetación (+) | Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria.<br>Eliminación del suelo.<br>Paso de maquinaria.<br>Recuperación suelo, enmiendas |
| Recursos geológicos y edáficos              | Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Creación del hueco de explotación<br>Remodelado (+)  | Disminución del recurso<br>Aporte de suelo.   |
| Drenaje natural                             | Desagüe y drenajes<br>Creación del hueco de explotación<br>Vertido de estériles, escombreras (+)<br>Remodelado (+)   | Sustitución del Drenaje natural por drenaje artificial<br>Recuperación morfológica  |
| Relieve                                     | Creación del hueco de explotación<br>Vertido de estériles, escombreras (+)<br>Remodelado (+)   | Cambios en la escorrentía y en pérdida de naturalidad y valor paisajístico<br>Recuperación paisaje  |
| Especies de interés flora                   | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Revegetación (+)   | Depósito de polvo en hojas<br>Regeneración de especies  |
| Formaciones vegetales                       | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Ocupación y cambio de uso<br>Revegetación (+)                        | Depósito de polvo en hojas<br>Regeneración de especies autóctonas.  |
| Especies de interés fauna                   | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Transporte de materiales<br>Tráfico de vehículos<br>Revegetación (+)                             | Contaminación acústica<br>Atropellos<br>Reconstrucción del hábitat  |
| Biotopos                                    | Creación de hueco de explotación<br>Revegetación (+)   | Alteración de la cadena trófica del ecosistema original.<br>Regeneración  |
| Regeneración natural del hábitat            | Revegetación (+)   | Acondicionamiento de la superficie al terreno natural.<br>Regeneración  |
| Corredores y pasos                          | Transportes de materiales<br>Creación de hueco de explotación<br>Tráfico de vehículos  | Desplazamiento de especies  |
| Calidad intrínseca                          | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Creación de hueco de explotación<br>Remodelado (+)<br>Revegetación (+)                           | Perdida de la naturalidad y valor paisajístico<br>Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.  |
| Incidencia visual                           | Desbroce de vegetación<br>Arranque mecánico con excavadora y carga<br>Creación de hueco de explotación<br>Remodelado (+)<br>Revegetación (+)                           | Perdida de la naturalidad y valor paisajístico<br>Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.  |
| Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc. | Ocupación y cambio de uso  | Desplazamiento de especies caza   |
| Forestal, agrícola, ganadero, etc.          | Ocupación y cambio de uso<br>Revegetación (+)  | Cambio de uso<br>Recuperación usos  |

| FACTORES AMBIENTALES                | ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO  | IMPACTOS PROVOCADOS  |
|-------------------------------------|--|--|
| Movimientos de población            | Generación de puestos de trabajo (+)   | Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo<br>Continuidad y/o incremento de la economía local                              |
| Seguridad y salud de las personas   | Transporte de materiales<br>Señalización (+)<br>Tráfico de vehículos                   | Aumento de circulación de vehículos<br>Aumento seguridad   |
| Usos del suelo y Modelo territorial | Creación de hueco de explotación<br>Revegetación (+)                                   | Modificación del uso de suelo<br>Recuperación usos   |
| Vías de comunicación. Movilidad     | Adecuación de accesos y viales (+)<br>Transporte de materiales<br>Tráfico de vehículos | Mantenimiento del buen estado de las vías.<br>Aumento de circulación de vehículos  |
| Renta                               | Ocupación y cambio de uso (+)<br>Generación de puestos de trabajo (+)                  | Aumenta la calidad de vida de las personas dependientes directas o indirectamente en la explotación<br>Actividad minera-agrícola |
| Empleo                              | Ocupación y cambio de uso (+)<br>Generación de puestos de trabajo (+)                  | Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo<br>Actividad agrícola   |
| Actividades económicas              | Ocupación y cambio de uso (+)<br>Generación de puestos de trabajo (+)                  | Aumento de ingresos en la economía local<br>Actividad minera-agrícola  |
| Recursos Administraciones Públicas  | Ocupación y cambio de uso (+)<br>Generación de puestos de trabajo (+)                  | Actividad minera- agrícola   |

Tabla 46: Impactos provocados por las distintas acciones sobre los factores ambientales.

## 2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS

Las medidas preventivas se aplican previamente a la ejecución de las actividades que causan los impactos, planteadas para evitar que se produzca el impacto.

En general las principales medidas preventivas han consistido en la planificación y ordenamiento de la explotación, diseño de un hueco compatible con la morfología del entorno durante la fase de explotación como al final en la fase de abandono. Además, se ha realizado una prospección arqueológica en la zona de estudio para verificar que la superficie está libre de restos

Las medidas correctoras se ejecutan durante la realización de los trabajos y al final de los mismos. Serán realizadas una vez producido el impacto.

El medio en el que se desarrolla la actividad se corresponde con un ecosistema simple, actualmente muy antropizado por la actividad agrícola y antiguas labores mineras, por lo que uno de los principales objetivos de la restauración es la reintroducción de la comunidad biológica original y la integración paisajística.

## **2.2.1 DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO**

### **2.2.1.1 De impactos en la atmósfera**

#### **2.2.1.1.1 De la calidad del aire**

Las tareas de limpieza de terrenos y acondicionamiento de accesos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.

Se hará un mantenimiento efectivo de los viales de acceso para evitar la formación de polvo y la acumulación de barro en las vías de comunicación por el tránsito de camiones. Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se puedan poner en suspensión. Cuando existan acumulaciones de polvo en distintos puntos de la explotación, éstos se retirarán a la mayor brevedad posible.

Se cumplirá con lo preceptuado en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 «Protección de los trabajadores contra el riesgo de polvo y sílice cristalina respirables», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.

Se comprobará el correcto funcionamiento y puesta en servicio de los vehículos que actúen en la explotación, efectuando los correspondientes controles de emisión de gases y las revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. De esta manera se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes.

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 Diesel 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.

Se debe dejar constancia que, al iniciarse la actividad y a lo largo de ésta, se entrará dentro de las previsiones que señalan la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores 5-Maquinaria).

Las cabinas de los vehículos (palas, camiones,...) deberán estar dotadas de aire acondicionado o filtrado.

Las pistas y la plaza deben mantenerse con un grado de humedad suficiente para evitar la puesta en suspensión del polvo depositado en ellas, utilizando, en caso necesario, sustancias que consoliden y mantengan la humedad del suelo.

Se utilizarán equipos de protección individual para evitar la exposición de operarios ante polvo en suspensión.

#### **2.2.1.1.2 De la producción de ruidos y vibraciones**

Se temporalizarán las obras de forma adecuada, proyectando las actuaciones más ruidosas de forma que no coincidan en el tiempo.

Los ruidos, al ser producidos por máquinas en movimiento, no pueden ser eliminados, estos sólo se producirán en días laborables y, de una manera intermitente. La situación de las explotaciones, alejadas de los núcleos habitados condiciona que estos ruidos no pueden ser considerados molestos.

Respecto al posible impacto acústico, el control consistirá en cumplir la Normativa vigente al respecto, efectuando un mantenimiento correcto de los vehículos y mecanismos que provocan el ruido. Se deberá establecer el control de los valores de ruido periódicamente, según los valores límite que marca la *Ley 7/2010 de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón*.

Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.

La maquinaria empleada se ajustará a lo establecido en el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*, disponiendo de marcado CE.

Se desarrollará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, lo cual eliminará los ruidos de elementos desajustados o desgastados.

No se prevé actividad nocturna de la explotación, salvo situaciones de emergencia.

Respecto al efecto sobre las personas, hay que tener en cuenta que sólo puede afectar a los propios trabajadores de la explotación, que será personal cualificado, y se tomarán las medidas de seguridad necesarias para la minimización del impacto.



## **2.2.2 De impactos en el agua**

No existen cursos de agua permanentes en la zona destinada a ubicar la actividad extractiva, por lo que no se va a alterar la red de drenaje principal. Dada la posición topográfica de la zona y las medidas adoptadas como la construcción de un cordón perimetral de seguridad dentro de la franja de protección de 5 m al límite de las fincas (límites norte y oeste), evitarán la entrada de agua desde el exterior. Si es necesario, se construirá un canal perimetral por el exterior de dicho cordón para evitar su erosión. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es la generada en la propia zona de explotación en épocas de lluvias.

Las gravas y arenas objeto de explotación, que forman parte del glacis de acumulación, son permeables por porosidad, si bien su nivel cementación, les confiere una permeabilidad media. Se trata de un paquete de 8-9 metros de potencia con arcillas y arcillas arenosas impermeables a muro. Pueden constituir un acuífero monocapa, libre y colgado, desconectado hídricamente, aunque dada la escasa potencia, extensión y la matriz arcillo-arenosas, no constituyen noveles acuíferos significativos. A todo ello hay que añadir la falta de cobertera vegetal. De tal forma, la permeabilidad del terreno es media-reducida y la cantidad de agua que pueden infiltrarse es mínima, por lo que la explotación no va a afectar a la recarga de los posibles acuíferos que puedan existir en la zona. El área objeto de estudio no se ubica sobre ninguna masa de agua subterránea.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados). De esta manera no existirán fluidos de estas características disponibles para ser arrastrados por el agua de escorrentía. En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados.

En el caso de vertido accidental de estos materiales, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado de este tipo de residuos, para que no afecten a las aguas de escorrentía ni a las que puedan infiltrar.

Se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

## **2.2.3 De impactos en el medio terrestre**

### **2.2.3.1 De la calidad del suelo**

El objetivo es la corrección del impacto sobre el suelo de la explotación y recuperar el estado previo del terreno afectado en el menor tiempo posible, al finalizar los trabajos.

Previo a los trabajos de explotación se deberán retirar los materiales que conforman la capa de cobertera vegetal. La potencia media de tierra vegetal se ha estimado en unos 0,8 m. El espesor de tierra puede variar a lo largo de la superficie a explotar (mayor

potencia en la zona de campos de labor y menor espesor en la zona de matorral), por lo que su retirada se realizará con el máximo cuidado.

La explotación planteada permite transferir directamente las tierras vegetales a su posición definitiva a partir del cuarto año, evitando de este modo la generación de acopios donde puede producirse un degradado progresivo de sus características.

Las labores de retirada de tierra vegetal se realizarán de manera coordinada con la explotación y sobre la superficie prevista a explotar que no se encuentra alterada.

La retirada de la tierra vegetal debe llevarse a efecto, con cuidado, para evitar su deterioro por compactación y así poder conservar la estructura del suelo, la existencia de microorganismos aeróbicos, etc. Para ello debe evitarse el paso reiterado de maquinaria sobre ella.

Se preservará, siempre que sea viable, la capa herbácea y subarborescente original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía.

Se evitará la compactación de suelos con máquinas pesadas al revegetar.

La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán siempre que sea posible en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados en medio urbano). En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados.

En caso de contaminación accidental del suelo, se depositará el suelo afectado en un contenedor para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se reunirán todos los desechos sólidos (envases, plásticos, etc.) y las chatarras o desechos de maquinaria para su traslado a vertederos controlados.

Previamente a la reinstalación de la tierra vegetal, el substrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos por los que pueda perder parte de la tierra vegetal que se deposite encima, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. En caso de encontrarse el substrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de subsolado o ripado previamente o posteriormente a la extensión de tierra vegetal, pero con cuidado de no hacer aflorar el estéril a la superficie y de no mezclarlo con la tierra vegetal. No es preciso el arado del suelo reconstituido, pues ya se encontrará aireado tras su extensión y no es necesario voltearlo para enterrar la vegetación. Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...).

La manipulación de los suelos acopiados y las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o de alto grado de humedad.

Finalmente se abonará con fertilizantes para el enriquecimiento del suelo.

#### **2.2.3.2 De los recursos geológicos**

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras.

Se cumplirán con las directrices marcadas en el diseño de la explotación.

Serán utilizados aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos sólo en caso necesario. Estas nuevas vías serán analizadas minuciosamente de manera que se asegure la mínima afección.

#### **2.2.4 De impactos en los procesos del medio abiótico**

Planificar detalladamente los movimientos de tierra con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las actuaciones de restauración posteriores.

Impedir el tránsito de maquinaria o aparcamiento de la misma fuera de la zona de obras y, en su caso, de la zona delimitada para su movimiento.

Minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitando la erosión en zonas sensibles.

### **2.3 DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO**

#### **2.3.1 De impactos en la flora**

Señalar en el terreno los límites de explotación y sus accesos de manera que no será posible afectar otras superficies vegetales.

Vigilar el tránsito de maquinaria pesada y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.

Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de emisión de polvo.

Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables que pudiera haber en la zona.

La restauración se efectúa con una selección de taxones correspondiente a las especies propias del hábitat en la zona según se describe en el capítulo de revegetación.

Se evitará la introducción de especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras en las zonas a ajardinar o restaurar.

La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas y los laboreos necesarios.

Conservar la flora autóctona, saneando la materia vegetal muerta y eliminando las especies parásitas e introducidas que generen situaciones de competencia.

Para el acceso a la zona objeto de explotación no será necesario la apertura de nuevos caminos, ya que se utilizarán los ya existentes que serán acondicionados y se mantendrán en perfectas condiciones para permitir el paso de vehículos.

Previamente a la excavación de la superficie prevista anualmente, se procederá a la retirada de la capa de suelo vegetal y su correcto almacenamiento, tal y como se ha indicado en las medidas protectoras del suelo. Esta tierra vegetal es rica en semillas de flora autóctona, que posteriormente se desarrollarán dando lugar a especies características de este tipo de suelos.

Se eliminará la vegetación a medida que vaya avanzando la explotación, evitando la eliminación de la cubierta vegetal de una gran superficie de terreno

Las labores de revegetación se detallan en el apartado de revegetación, que se refleja más adelante.

### **2.3.2 De impactos en la fauna**

Se evitará afectar cualquier superficie que no sea estrictamente necesaria para las labores de explotación.

La circulación de vehículos y de personas deberá ceñirse a los caminos, sobre todo durante la época de reproducción.

Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de generación de ruidos.

La retirada del suelo y vegetación se hará de manera progresiva y a una velocidad lenta, de manera que las especies de fauna que puedan usar la zona de proyecto como zona de paso, como parte de su zona de caza o incluso como zona de cría no van a sufrir una invasión crítica de su hábitat, por lo que se podrán ir adaptando poco a poco a los cambios que se produzcan y moverse a otras zonas contiguas de igual hábitat.

Liberar a los pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.



Se retirarán por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados y los neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

El tráfico rodado, tanto de maquinaria en obra como de vehículos privados limitará su velocidad para evitar atropellos.

Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá según se indique en el plan de restauración a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

### **2.3.3 De impactos en los procesos del medio biótico**

Se impedirá la liberación y plantación de especies alóctonas.

Se retirarán los posibles animales muertos detectados en el entorno de explotación.

Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, fertilizantes y enmiendas, aporte de tierra vegetal, y los laboreos necesarios.

Liberar a los pequeños mamíferos que caigan en las zanjas producidas por las excavaciones tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos.

En el caso de que fuera necesaria la colocación de cerramientos en alguna zona, se habilitaran pasos a los pequeños mamíferos en los puntos que interconecten superficies con vegetación natural.

## **2.4 DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL**

En el diseño de la explotación se ha tenido en cuenta las posibles afecciones paisajísticas, contemplando un área con la menor accesibilidad visual posible.

Las superficies afectadas por la explotación se restaurarán con las especies autóctonas.

Se eliminarán las pistas generadas que no vayan a ser utilizadas después de las labores de explotación.

Los accesos ya existentes que hayan sido utilizados durante las labores de explotación y restauración serán debidamente acondicionados y se dejarán en perfecto estado.

Una vez finalizada las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero autorizado y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

Las labores de restauración comenzarán en cuanto sea posible y dichas labores evolucionarán conforme avance la explotación.

Se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno, tal y como establece más adelante (remodelado del terreno, extendido de tierra vegetal, siembra y plantación).

## **2.5 DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

### **2.5.1 De impactos sobre el turismo, caza, pesca, activ. deportivas, etc...**

Dentro de los límites de la explotación se prohibirá el acceso a todo el personal ajeno a la misma.

Se prohibirán todas las actividades de ocio o de cualquier otra índole que no sean las propias a realizar por parte de la explotación minera.

Con la restauración y el abandono posterior de la ocupación, se restablecerán las actividades que se estuvieran llevando a cabo actualmente.

### **2.5.2 De impactos en los usos forestal, agrícola, ganadero, etc...**

Se modificará el uso del terreno a uso minero mientras dure la vida útil de la explotación.

Finalizadas las labores de extracción y de restauración, con el abandono de la zona, el uso del suelo volverá al uso preoperacional.

### **2.5.3 De impactos sobre los movimientos de población y sobre la seguridad de las personas**

No se prevén medidas correctoras dirigidas a corregir el mantenimiento y/o aumento de población al tratarse de un impacto positivo.

Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación. Esta es la práctica que viene desarrollando la empresa desde sus inicios.

Se procederá a la colocación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.

Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos.

Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones, para lo cual se determinará un perímetro de seguridad.

La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

Se procederá a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las operaciones de desbroce para evitar que, una vez secos, constituyan un incremento del riesgo de incendio. Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.

Se colocarán topes conforme avance la explotación, en sus límites, evitando así el riesgo de caídas a distinto nivel tanto de las personas como de los animales.

#### **2.5.4 De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación**

Durante la fase de explotación el uso del suelo cambiará a minero, una vez restaurada se restablecerá los usos en situación preoperacional.

Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a las pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.

La explotación no supondrá un aumento significativo en la densidad del tráfico de vehículos pesados.

#### **2.5.5 De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las Administraciones Públicas**

Los impactos identificados en este ámbito son fundamentalmente de signo positivo, lo que no impide la adopción de una serie de medidas que potencien estos efectos.

Las medidas propuestas en cuanto a los efectos positivos son:

- Potenciar al máximo la subcontratación a empresas de la zona afectada, tanto de construcción como industriales, como medida de desarrollo de la economía de la comarca.
- Atender a los compromisos derivados de las licencias municipales, etc.

### **2.5.6 De impactos en el patrimonio**

Tal y como reflejan los datos aportados, no se localiza ningún yacimiento arqueológico en la zona donde se desarrolla la actividad minera, por lo que no es previsible que se produzcan afecciones sobre este tipo de Patrimonio.

No obstante, cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, durante las labores de explotación, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria del Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón.

## **3 ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO**

El objetivo del acondicionamiento de la superficie del terreno es restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de automantenimiento y, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de la restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso, para después preparar los terrenos de forma adecuada para proceder a la siembra de herbáceas de especies, arbustivas y subarbustivas autóctonas.

El método de explotación será a cielo abierto, por minería de avance a frente corrido en dos o tres bancos descendentes (según alcance del brazo de la máquina), y de transferencia, organizando los trabajos de modo que se simultaneen las labores de explotación y rehabilitación de la explotación.

En las zonas que todavía no se encuentren afectadas por labores extractivas, será necesario realizar trabajos de preparación de la superficie operativa a afectar, consistente en la retirada tierra vegetal, que se empleará posteriormente para las labores de restauración.

Una vez extraída la capa de árido, se llevará acabo la restitución del terreno con el extendido de los estériles procedentes de la fracción obtenida como rechazo y de RIAs procedentes de la planta de gestión proyectada en las inmediaciones u otras. Así mismo, podrán aportarse materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

- a) *Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o*



*perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.*

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, reconstrucción estabilizada, tratamiento del suelo y revegetación.

Se persigue la integración en el entorno de los terrenos por la explotación, de tal forma que al finalizar la misma el impacto causado sea bajo. Será necesario, por tanto, reconstruir los suelos, no desde el punto de vista edáfico, sino en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos.

La tierra vegetal, previamente retirada, y acopiada en los lugares acondicionados para esa labor, será utilizada para la restauración de las áreas afectadas. Dichos acopios mantienen las semillas y los pequeños matorrales y arbustos presentes en el área de cobertera retirada. Gracias a esta medida, se favorecerá la recuperación de la vegetación existente, cuando se extienda esta cobertera una vez rellenado el hueco creado con los estériles y justo encima de estos. Así se devolverá el uso del suelo a su estado preoperacional.

Cuando se vaya a restituir el suelo, se debe preparar adecuadamente el sustrato sobre el que se ha de depositar:

- Sustrato sin huecos y sin irregularidades. Los estériles se depositarán de tal manera que los gruesos se extiendan, primeramente, para que queden en el fondo. El paso de la maquinaria durante las labores de restauración otorgará al suelo un nivel de compactación óptimo. Conforme se extiendan capas superiores, el material será cada vez más fino, para que de esta manera se facilite el correcto enraizamiento de la vegetación y la infiltración de las aguas superficiales.
- Los estériles se repartirán de forma que el mayor grueso de material depositado se encuentre cerca de los pies de los taludes para rebajar la altura final de estos y facilitar la integración paisajística.

Sustrato no compactado, que permita el drenaje del exceso de agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. Si es necesario, realizar dos pasadas cruzadas de ripper o subsolador previamente a la extensión del suelo, así no se pisa el suelo aportado al realizar el subsolado, ni se corre el riesgo de mezclarlo con el material subyacente.

## **4 RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO**

El aspecto final restaurado tendrá una morfología que se refleja en los planos 5.1 y 5.2 de restauración que se acompañan en este documento.

La reutilización del sustrato propio de la explotación, aparte de garantizar una composición físico-química localmente adaptada, proporcionará un banco de semillas de especies autóctonas optimizando los resultados de la revegetación.

En la revegetación hay que tener en cuenta las especies que tienen un mínimo y un máximo respecto a cualquier factor ambiental que hace que fuera de estos parámetros sea inviable su desarrollo, es lo que se denomina en Ecología "Límites de tolerancia".

El objetivo de la restauración es conseguir especies que se encuentren dentro de los límites de tolerancia o modificar las condiciones para que se encuentren en esa situación. En general, puede decirse que las modificaciones de carácter físico son: compactación del terreno por la maquinaria y la esterilidad de los materiales.

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

La textura ideal de un suelo es la franca, mezcla equilibrada de diversos tamaños de grano. Sin embargo, en la práctica nos encontramos que a pesar de no haber sufrido una granoselección, las cualidades del drenaje son buenas.

La distribución del estéril puede ofrecer una granulometría variable. La distribución espacial de las partículas y agregados de un sustrato determina su porosidad y establece por tanto las condiciones de aireación, circulación de agua y retención hídrica, e incluso influye en su régimen térmico. La adecuada conjunción de estos factores es tan necesaria para el correcto desarrollo de las plantas como la disponibilidad de nutrientes y es lo que se conoce como fertilidad física. En general y por su propio origen la fertilidad química de los sustratos es baja si bien suele corregirse aplicando enmiendas orgánicas de origen diverso.

Estos suelos de restauración se diferencian de un sustrato hortícola o de los utilizados en jardinería, por la mayor amplitud del rango de diámetros de partículas y difieren en su comportamiento de los suelos agrícolas por la elevada cantidad de piedras y fragmentos de roca. Los elementos gruesos favorecen una porosidad total mayor y de mayor diámetro equivalente (macroporos), mientras que las partículas menores, solas o en forma de agregados, se acumulan en los huecos creados como consecuencia de la trabazón de aquellos. El resultado global es complejo, con macroporos que incluyen los mesoporos (diámetro entre 60 y 0,2 micras) que son en definitiva los responsables que el sustrato retenga el agua para ser utilizada por la vegetación y los microporos

El tratamiento del suelo pretende conseguir los siguientes fines:

- 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:

- a. Composición granulométrica.
- b. Enmiendas y correcciones.
- c. Fertilizantes

a) Composición granulométrica

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

Previamente a la reposición de tierra vegetal acopiada, el sustrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos por los que pueda perder parte de la tierra vegetal que se deposite encima, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. En caso de encontrarse el sustrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de subsolado o ripado previamente a la extensión de tierra vegetal. No es preciso el arado del suelo reconstituido, pues ya se encontrará aireado tras su extensión y no es necesario voltearlo para enterrar la vegetación. Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...). La manipulación de los suelos acopiados y las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o alto grado de humedad.

El objetivo es cambiar estas condiciones y conseguir el mejor medio posible. Lo ideal, en teoría, son suelos limosos - arcillosos en un espesor de 20 - 50 cm en la primera capa y un aumento en la proporción de elementos gruesos a partir de esta capa para asegurar el drenaje.

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.

b) 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:

- Composición química del suelo.
- Disponibilidad de nutrientes.
- Requerimiento de las especies vegetales.
- Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
- 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.

#### c) Fertilizantes

Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:

Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.

- El nitrógeno (N) es esencial para el crecimiento de las plantas, aumenta el contenido en proteínas, participa en la fotosíntesis y forma parte de todas las células.
- El fósforo (P) interviene en la fotosíntesis, en el almacenamiento y transferencia de energía, en la división celular, promueve la formación y el crecimiento de las raíces.
- El potasio (K) contribuye a evitar organismos invasores.

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 necesario la adición de fertilizantes:

- Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 6 kg/pie
- Fertilizantes orgánicos tipo urea, purines de origen animal 4.000 kg/ha.

Los fertilizantes complejos NPK se aplican en sementera para equilibrar el contenido del suelo en elementos nutritivos: principales, secundarios y micronutrientes. De acuerdo con los contenidos en el suelo, considerando las necesidades del cultivo y el rendimiento que se espera conseguir, se aplicará la formulación y equilibrio adecuados.

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 (materia orgánica) da 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.

El 91% de la urea se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta. El nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales, esta es la razón para utilizar este tipo de fertilizante con la siembra de cereal.

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.

La restauración morfológica pretende rellenar el hueco creado y dar formas suaves a la nueva orografía mimetizándose por completo con la zona que lo rodea.

## **5 REVEGETACIÓN**

El éxito de la revegetación se fundamenta en el establecimiento de una comunidad vegetal variada, compuesta por especies autóctonas, que permita la integración de la superficie afectada por la explotación minera, en su entorno natural y que sirva de base para el establecimiento de hábitats funcionales favoreciendo el asentamiento de fauna silvestre.

### **5.1 OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES**

La primera consideración a tener en cuenta es que la plantación cubra los objetivos marcados.

La selección de especies deberá cumplir lo siguiente:

- La vegetación implantada será capaz de crear un suelo estable.
- La cubierta vegetal implantada se integrará en el paisaje circundante.
- Distribución estructurada de las especies para crear los diversos ecosistemas.

## 5.2 CONDICIONES DE LA ZONA

Los principales aspectos que condicionan la plantación son:

- Clima: Entre las especies adaptadas a las condiciones de temperatura y humedad de la zona se implantan las que más soportan la sequedad en zonas altas.
- Suelo: La naturaleza del sustrato anteriormente explicada, implica que sea necesario elegir aquellas especies que sean tolerantes y capaces de soportar sustratos pobres en nutrientes. La distribución de los vegetales se hará en función de la humedad del suelo y la orientación de las laderas.
- Factores fisiográficos: Altitud, exposición y pendiente.

## 5.3 CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE

Las especies seleccionadas cumplen una serie de cualidades específicas, como son:

- Rapidez de germinación.
- Rapidez de desarrollo.
- Enraizamiento vigoroso.
- Periodo vegetativo prolongado.
- Persistencia.
- Resistencia a enfermedades y ataques de insectos.
- Resistencia al manejo y producción en vivero.
- Compatibilidad.

## 5.4 ESPECIES SELECCIONADAS

Los terrenos de las zonas afectadas por la explotación Chorchas, en su fase preoperacional estaban destinados matorral y a zonas de cultivo. De ahí, que las especies seleccionadas para la revegetación de la zona una vez concluidas las labores extractivas sean con el fin de devolver el espacio a su forma más natural.

Estas especies son:

- **Siembra a chorrillo:**
  - Cereales
    - *Hordeum vulgare* (200 kg/ha)
- **Siembra a voleo:**
  - Herbáceas:
    - *Festuca rubra* (45 kg/ha)
    - *Dactylis glomerata* (40 kg/ha)
  - Leñosas
    - *Lavandula latifolia* (35 kg/ha)

- Rosmarinus officinalis (30 kg/ha)
- Santolina chamaecyparissus (30 kg/ha)
- Thymus vulgaris (30 kg/ha)
- **Plantación:**
  - Frutal:
    - Prunus dulcis (200 pies/ha)

## **5.5 FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS**

Las especies seleccionadas se adaptan perfectamente al medio y pueden vivir en buenas condiciones con el mínimo de cuidados, con ello conseguimos:

- Un mínimo coste de mantenimiento
- Integración paisajística de la zona al entorno
- Diferentes etapas de sucesión de la vegetación potencial

Para crear unas etapas seriales que tiendan a la vegetación clímax, es imprescindible el conocimiento de las secuencias naturales por las cuales una comunidad de individuos es reemplazada por uno u otro hábitat con el paso del tiempo. Existen distintas teorías para explicar el porqué de esta dinámica de la vegetación, pero lo que más nos interesa es la dirección hacia la que tienden estas formaciones en el terreno que estamos.

En el apartado de vegetación se han tratado los principales ecosistemas vegetales de la zona, esto nos da una idea de los hábitats que podrían estar localizados en este terreno sino hubiese sido alterado.

Dado que el uso a que se va a destinar los terrenos restaurados es el mismo que el uso previo a la explotación, en la medida de lo posible, y las condiciones climáticas, en principio, no van a cambiar, a la hora de elegir las especies nos fijaremos en las existentes en el entorno y elegiremos aquellas cuyas cualidades se adapten a nuestras necesidades.

El método de siembra escogido para la revegetación de los taludes es la técnica denominada "a voleo". Para las plataformas se ha previsto la siembra a chorrillo de cereales, excepto para el área donde existe actualmente una plantación de almendros (en la parte oriental), se recuperará completamente volviendo a plantar almendros en esa zona.

La extensión de la tierra vegetal se realizará inmediatamente antes de la siembra para evitar efectos negativos (erosión, lixiviación de nutrientes, desestructuración, etc.) que se produciría al permanecer el nuevo y delgado suelo desnudo durante largo tiempo.

La extensión de la tierra vegetal se realizará inmediatamente antes de la siembra para evitar efectos negativos (erosión, lixiviación de nutrientes, desestructuración, etc.) que se produciría al permanecer el nuevo y delgado suelo desnudo durante largo tiempo.

## 5.6 SIEMBRA “A CHORRILLO”

El proceso de siembra consiste básicamente en depositar en el terreno, previamente preparado, semillas de especies seleccionadas para revegetar la zona. Esta labor se realizará de forma automática por medio de una sembradora de chorrillo.

La sembradora de chorrillo se dedicará a:

- Abrir surcos de profundidad constantes, de manera continua se depositarán las semillas en los surcos.
- La máquina se encarga de abrir los surcos y también de taparlos (botas de siembra)
- Esta máquina asegura la constante deposición de las semillas en los surcos siendo ajustable la cantidad de semillas introducidas.



Figura 65: Sembradora a chorrillo

Las especies seleccionadas en nuestro caso es solamente una, la cebada.





Figura 66: Siembra a chorrillo

El método de siembra a chorrillo consiste en realizar un surco más o menos profundo en el suelo y repartir las semillas de cebada de forma lineal y continua. Una vez hecho esto hay que enterrar las semillas más o menos con el doble de tierra o sustrato de la longitud de las semillas de cebada, es decir, si las semillas miden 5 mm, habrá que cubrir esas semillas con más o menos 10 mm de tierra o sustrato.

Dentro del clima de la zona, así como las características de las semillas a utilizar, resultaría recomendable realizar las siembras en primavera, una vez finalizado el periodo de heladas.

## 5.7 SIEMBRA “A VOLEO”

Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno, siendo un método flexible y sencillo. Es un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas.

La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión.

Cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, es conveniente mezclarlas con otros materiales más pesados como la arena para que caigan con mayor facilidad en el lugar deseado. Además, la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

Una vez realizada la siembra “a voleo”, deberán enterrarse las semillas mediante un rastrillado superficial. Pueden ser cubiertas con tierra, con arena, con estiércol bien

descompuesto o con abono. Las semillas deben quedar en íntimo contacto con el suelo. Finalmente se riega en forma de lluvia suave evitando desenterrar las semillas.

La siembra a voleo no garantiza una distribución uniforme de las semillas, por lo que se dificulta el combate de malezas y de plagas, aunque también proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística.

Las semillas sembradas mediante el método de siembra “a voleo” son:

- Especies herbáceas:
  - *Festuca rubra* (45 Kg/Ha.)
  - *Dactylis glomerata* (40 Kg/Ha)
- Especies leñosas:
  - *Lanvandula latifolia* (35 Kg/Ha)
  - *Rosmarinus officinalis* (30 Kg/Ha)
  - *Santolina chamaecyparissus* (30 Kg/Ha)
  - *Thymus vulgaris* (30 Kg/Ha)

Este tipo de siembra se realizará en los taludes para dar un aspecto más natural.

## 5.8 PLANTACIÓN

La propuesta de plantación de las especies del estrato arbóreo debe cumplir dos objetivos a corto y a largo plazo, la recuperación de la vegetación y los hábitats faunísticos y el factor de regulación de la escorrentía superficial para el control de los fenómenos erosivos.

La elección de las especies vegetales para la revegetación de la zona afectada se ha de realizar en función al futuro uso de la zona que tenemos que restaurar. Del estudio de la vegetación y de las características físicas de la zona.

Para la plantación se sembrarán **almendros de secoano**, recuperando así el terreno que se utiliza actualmente para esta labor.

La planta quedará con sus raíces enterradas hasta el cuello de la raíz.

La plantación se propone realizarla al tresbolillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se trata de una operación de trasplante manual de especies, asentado a mano, sobre suelos previamente preparados de plantas criadas en vivero dentro de sus envases, disponen de un cepellón de tierra entre mezclada con su sistema radical.

Es conveniente regar el cepellón antes del trasvase, en el caso de que vaya en bolsa debe rasgarse la bolsa antes de introducirse en el hoyo.

A continuación, se abrirá un hoyo según el tamaño de cepellón y se introducirá la planta de tal manera que el cuello de la raíz no sobresalga del borde del hoyo, la superficie final debe arreglarse de tal manera que quede un pequeño refuerzo a contrapendiente a fin de retener el agua de escorrentía, en definitiva, la planta queda enterrada en mitad de su parte aérea.

Los agujeros de plantación tendrán las mismas dimensiones para todas las plantas: 30 x 30 x 30 cm incluido el surco. Después de la plantación se realizará un riego de unos 5 u 8 litros de agua a cada planta.

La mejor época de plantación se establece en los periodos entre finales de marzo y principios de mayo y entre mediados de octubre y finales de noviembre.

## 5.9 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

Se ha estimado un espesor medio de tierra vegetal de 0,8 m. El volumen tierra vegetal disponible para las labores de restauración es de 38.189 m<sup>3</sup> (considerando un esponjamiento del 10%), suficiente para acometer las labores proyectadas, por lo que no será necesario aporte externo.

Las labores de revegetación se desarrollarán sobre las siguientes superficies:

| REVEGETACIÓN (m²)    |                              |        |
|----------------------|------------------------------|--------|
| SIEMBRA A VOLEO      | Taludes (Zonas A y B)        | 13.767 |
| SIEMBRA DE CEREAL    | Plataformas (Zona A)         | 18.539 |
| PLANTACIÓN ALMENDROS | Plataforma oriental (Zona B) | 11.188 |

Tabla 47: Superficies de revegetación

Se realizarán controles periódicos, en el caso del seguimiento de la revegetación, no será inferior a un control quincenal durante los 3 meses posteriores a la siembra o plantación y 4 controles anuales durante el resto del tiempo de vigencia del programa. El objetivo será detectar posibles problemas en el desarrollo de la vegetación, comprobar la idoneidad de las especies utilizadas y de los métodos de implantación seguidos y corregir posibles desviaciones de los objetivos previstos

## MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

- Pala de carga o similar.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Tractor agrícola, cuba y aperos.
- Compactador.

## 6 ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

EL artículo 15 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, en su apartado 1, dentro de la Parte II del plan de restauración, y en estrecha relación con el resto de las labores de rehabilitación, señala que la entidad explotadora presentará un anteproyecto de abandono definitivo de labores de aprovechamiento

El sistema proyectado para las labores de explotación no contempla la creación de ninguna instalación de residuos al realizarse los trabajos mineros por el método de transferencia directa al hueco de explotado de los materiales no aptos para su venta. Asimismo, no contempla ninguna instalación fija que deba desmantelarse tras el cierre definitivo.

El relleno el hueco se realizará con el material de rechazo (previsto en un 20%) y con residuos inertes adecuados (RIAs) procedentes de la planta contigua de gestión de RCDs u otras, y materiales inertes sobrantes de excavación. Estos materiales se dispondrán suavizando los taludes generados durante la explotación hasta una pendiente de 20°, y rellenando parcialmente el fondo de explotación conformando tres bancales con pendiente del 1% para la salida de aguas, que serán destinados a campos de labor. Los taludes suavizados se revegetarán mediante la siembra de matorral.

El modelo propuesto podrá variar en cotas, en función de la disponibilidad de material, pero manteniendo la tendencia de taludes a 20° y plataformas para cultivo.

Estos trabajos han sido detallados en el presente Plan de Restauración.

Al finalizar el aprovechamiento, cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivos de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera, un proyecto de abandono definitivo de labores en el que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas y bienes.

Una vez autorizado, con las modificaciones que en su caso estime la autoridad competente en materia de seguridad minera, la entidad explotadora ejecutará los correspondientes trabajos y, una vez finalizados, lo comunicará a la misma, solicitando la autorización de abandono definitivo de la explotación.

El abandono definitivo de las labores de aprovechamiento sólo podrá considerarse efectivamente realizado después de que la autoridad competente en materia de seguridad minera, en el plazo de un año, haya realizado una inspección final in situ, haya evaluado todos los informes presentados por la entidad explotadora y haya comunicado a la entidad explotadora su autorización del abandono, y siempre que se haya certificado a través un organismo de control que cumpla lo dispuesto en el anexo III del presente real decreto que la situación final del terreno afectado por la explotación de recursos minerales y sus instalaciones y servicios auxiliares no suponen ningún peligro para la seguridad de las personas y haya comunicado a la entidad explotadora su autorización del abandono.

La autorización del abandono por parte de la autoridad competente no disminuirá en ningún caso las responsabilidades de la entidad explotadora de acuerdo con las condiciones de la autorización u otras obligaciones legales.

Si la entidad explotadora procediese al abandono de un aprovechamiento y de sus instalaciones y servicios auxiliares sin haber obtenido la correspondiente autorización de la autoridad competente, ésta adoptará posteriormente las medidas de seguridad precisas para salvaguardar la seguridad y los intereses de terceros, sin perjuicio de las sanciones administrativas y responsabilidades.

## **7 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

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. La dirección facultativa será la encargada del control de los parámetros a vigilar durante el desarrollo de las labores de explotación y restauración, (se describen en apartados posteriores). Todo ello quedará reflejado en los correspondientes planes de labores anuales y la documentación que los acompañan.

El programa de vigilancia y control ambiental es un complemento imprescindible de todo plan de restauración de una actividad minera extractiva. El programa de vigilancia ambiental tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el plan de restauración. De este modo se impiden modificaciones en el plan de explotación y de restauración que puedan originar efectos ambientales negativos y distintos a los previstos, que darían lugar a aplicar nuevas medidas correctoras no contempladas en el plan de restauración.

El programa de vigilancia y control ambiental contemplará la comprobación y control de los siguientes puntos:

- La adecuación del desarrollo de las labores mineras a las previsiones del plan de restauración.
- Programa de aplicación de las medidas correctoras.
- La efectividad de estas medidas mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que estos se mantienen dentro de los límites indicados en el plan de restauración
- Legislación vigente.
- Realización de planes de labores anuales.
- Avales.

### **7.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN**

#### **7.1.1 Atmósfera**

- Se realizarán inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Se comprobará el riego de las pistas, superficies pulverulentas y caminos y el lavado de vehículos.
- Control del mantenimiento de los caminos de obra.
- Control de niveles polvorientos a los trabajadores expuestos según ITC.



- Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles exigidos mediante el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos adecuadas, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller autorizado.

Con respecto a la contaminación acústica:

- Comprobar correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.
- Mediciones del ruido.

#### **7.1.2 Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos**

- Comprobar mensualmente que la maquinaria pesada circula exclusivamente por las zonas habilitadas a tal efecto.
- Verificar, mensualmente, que las labores ejecutadas en el suelo corresponden con la ubicación y la profundidad previstas.
- Inspecciones visuales semestrales para la detección de signos de erosión.
- Vigilar la conservación y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Control de la calidad de la capa edáfica en el momento de su utilización.
- Inspecciones visuales para comprobar que no se vierten contaminantes al suelo.
- Verificar que todos los residuos peligrosos generados durante la fase de explotación se entregan a gestor autorizado y los residuos urbanos se evacuarán por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos.

#### **7.1.3 Aguas superficiales y subterráneas**

- Inspecciones visuales para que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados, vigilando la presencia de residuos en el suelo.
- En caso de detección de posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color del agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y aguas abajo de la explotación.
- Control de que, en caso de que se genere escorrentías, las aguas serán evacuadas hacia el punto más bajo de la explotación.

#### **7.1.4 Vegetación**

- Control de afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Control bianual (en primavera y otoño) de las posibles alteraciones en su composición o abundancia como consecuencia de la ejecución de la explotación.
- Por otra parte, se inspeccionará mensualmente las plantaciones de especies vegetales previstas.
- Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación implantada durante, al menos, los tres años siguientes a la finalización de la explotación.

#### **7.1.5 Fauna**

- Detectar y control de daños sobre posibles nidadas de aves, camadas de mamíferos, posibles poblaciones de cangrejo de río común o puestas de anfibios y reptiles, a fin de evitar su destrucción.

#### **7.1.6 Medio perceptual**

- Vigilar que las zonas afectadas por la explotación que no vayan a ser ocupadas de forma permanente recuperen su estado original lo mejor posible realizando una restauración morfológica y revegetación del terreno
- Comprobar la recuperación de la flora y los hábitats faunísticos facilitando la integración paisajística.
- Comprobar que se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
- Vigilar que la superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria, y continuar con la restauración prevista.

#### **7.1.7 Medio socioeconómico**

- Control los riesgos por el tráfico de vehículos de obra.
- Control los riesgos de incendio.
- Control de riesgos geofísicos.

### **8 PLAN DE SEGUIMIENTO**

El plan de seguimiento de los trabajos de restauración será responsabilidad del promotor y se hará mediante:

#### **Control del desarrollo de las labores**

Durante el desarrollo de la explotación se cumplirá con el diseño geométrico de los huecos (altura de bancos, anchura de bermas y plataformas, etc.) de forma que se disponga de las superficies y condiciones adecuadas para efectuar el relleno con los estériles de la explotación y RIAs. Asimismo, es necesario controlar que el proceso de transferencia de estériles se efectúa según las previsiones realizadas. Cualquier desviación que se produzca será reflejada en el plan de labores anual con el objeto de que sea valorada.

Cada año 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 y en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas necesarias cumpliendo con el plan de restauración.

#### **Programa de restauración**

Descrito en el presente documento.

### **Efectividad de las medidas correctoras y preventivas**

La comprobación de la efectividad de las medidas correctoras y preventivas proyectadas se realizará mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que éstos se mantienen dentro de los límites indicados en el presente plan de restauración. En caso de variación se tomarán las medidas correctoras adecuadas.

Con periodicidad cuatrimestral se efectuarán los controles de polvo indicados en la *Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*, por una entidad homologada por la autoridad competente para la realización de este tipo de estudios. Anualmente, se enviará memoria de los resultados obtenidos.

Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.

Se asegurará que el promotor haga retirar todos los aceites usados, ruedas, etc. por una empresa gestora de residuos.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el plan de labores anual y una memoria específica de plan de vigilancia ambiental.

### **Planes de labores**

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas estará controlado por la presentación obligatoria del plan de labores y aprobación del mismo por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Teruel y en todo momento estará de acuerdo con lo especificado en el plan de restauración.

El Plan de Labores anual contendrá una memoria del Plan de Restauración en la que se contemplará:

1. Superficie afectada por la explotación durante el año anterior:

- Labores de retirada.
- Acopio y tratamiento de la tierra vegetal.

2. Superficie prevista afectada durante el año siguiente:

- Labores de retirada.
- Acopio y tratamiento de la tierra vegetal.

3. Medidas tomadas para la restauración:

- Restauración del suelo.
  - Revegetación.
4. Estudio de resultados obtenidos con las medidas adoptadas. Evaluación del éxito o fracaso de la revegetación.
5. Medidas propuestas modificadas de acuerdo con los resultados obtenidos.
6. Análisis de posibles impactos no previstos y medidas propuestas para corregirlos.

No se podrán abandonar 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.

Se realizarán visitas periódicas a la zona restaurada anotando los aspectos de la vegetación y suelo que permitan conocer la evolución en el tiempo de las siembras y detectar problemas de desarrollo.

Los documentos e informes serán redactados y suscritos por uno o varios titulados competentes.

### **PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJAS A LA ACTIVIDAD**



## **1 INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES**

Actualmente no existe ningún tipo de instalación o servicio auxiliar y tampoco se prevé la instalación de ninguno.

## **2 REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES**

Una vez finalizada la vida de la explotación todos los terrenos afectados por la actividad minera deberán ser rehabilitados. Como no se van a realizar ningún tipo de instalación, los terrenos serán rehabilitados tal y como figura en este plan de restauración.

## **PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## 1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

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 actividades mineras, introduce la obligación de abordar la gestión de residuos mineros que se generen, enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

El Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio, fue analizado por la Comisión Europea que concluyó en la necesidad de realizar una serie de modificaciones en el citado Real Decreto; por ello se promulgó el Real Decreto 777/2012 de 4 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009 de 12 de Junio.

El apartado c) del artículo 3.7 tanto del Real Decreto 975/2009, como del 777/2012, definía lo que se debe considerar como “Residuo Minero”. En ambos decretos determinaba simplemente que son “... *aquellos residuos sólidos o lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico..... siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados*”.

El artículo 3 de la Ley 22/2001, en su apartado a), define residuo como: “*cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar*”.

Por tanto, no se considera residuo minero el estéril, tierra vegetal, subproductos o rechazos de los cuales el poseedor no tenga intención de desprenderse, y que se acopie o se transfiera directamente con el fin de usarlo posteriormente para la rehabilitación y restauración de la zona afectada por los trabajos de explotación o investigación ejecutados en el Derecho Minero.

Por su propia naturaleza, los residuos mineros que se originarán por la realización de estas labores extractivas, se encuadran en la tipología de residuos mineros descrita en 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 mineras en el que se define el concepto de «residuo minero inerte» como:

*“aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra 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. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.”*

El aprovechamiento de las gravas y arenas se sitúa en el 80 %.

Todo el estéril generado en la explotación de los recursos se utiliza para el relleno del hueco creado.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación (LER 17 05 04), que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

*“aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas”.*

En este caso, se procederá a completar el trámite para que el Departamento competente determine la idoneidad de la utilización de excedentes de excavación como tierras y piedras no contaminadas en el relleno, para las labores de restauración en la explotación.

## **RESIDUOS INERTES ADECUADOS**

Tal y como consta en el Plan GIRA 2008-2022, el decreto 262/2006, define como **residuos inertes adecuados** para su utilización en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, los siguientes:

- Los excedentes de excavación no aprovechados de tierras y piedras no contaminadas.
- Los residuos derivados de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su utilización en otras obras de restauración, acondicionamiento y relleno.
- Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para estos usos específicos mediante orden del Consejero competente en materia de medio ambiente.

Así pues, los rechazos de los procesos de reciclaje, podrán ser declarados residuos inertes adecuados y destinarse a otros procesos de valorización, como en operaciones de relleno, según se prevé en el propio Decreto 262/2006, de 27 de diciembre. Respecto al empleo de estos residuos en minería, el Decreto 262/2006, en sus artículos 29 y 30 establece un procedimiento especial para la utilización de residuos inertes adecuados procedentes de actuaciones de construcción y demolición en el relleno de huecos mineros bajo el régimen de autorización administrativa previa del Departamento competente en materia de medio ambiente, y siempre que el Plan de restauración debidamente aprobado de la explotación minera tenga contemplada tal posibilidad.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición establece en su artículo 13 que:

1. La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

2. Los requisitos establecidos en el apartado 1 se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas.

3. Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1. En particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno

El Plan de restauración de la cantera Chorchas contempla el relleno parcial del hueco con Residuos Inertes Adecuados, para lo que procederá a realizar el trámite requerido.

## **2 CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS**

Tanto en el proceso de explotación como al finalizar las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, siempre se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero autorizado y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.



La única actividad que puede producir residuos químicos contaminantes es la manipulación de lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación. Esta actividad deberá desarrollarse en una zona especialmente habilitada para ello a tal efecto, fuera de la explotación; y mediante los procedimientos adecuados que eviten cualquier derrame, es decir, en un gestor autorizado de la zona, lo que descarta posibles impactos.

En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados. La única fuente de sustancias contaminantes puede venir provocada de averías o accidentes cuya atención será puntual en el momento que se detecte.

Se consideran como residuos no peligrosos los residuos sólidos urbanos (RSU) procedentes de la actividad.

Se consideran como residuos peligrosos los aceites lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación.

### **3 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS**

Para que una escombrera se considere como instalación de residuos mineros, debe de cumplir alguno de los siguientes supuestos recogidos en 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 actividades mineras:

- 1º. Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
- 2º. Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
- 3º. Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- 4º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Según el capítulo I, artículo 3 del R.D. 975/2009, los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien deberán contar con medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. En nuestro caso, los estériles se dispondrán en una escombrera interior, en el hueco de explotación, de tal forma que conforme se vaya avanzando en el frente, en las zonas ya explotadas, en situación final, se comenzará con la remodelación del terreno.

Se verterá la tierra vegetal acopiada previamente sobre la superficie remodelada. Una vez extendido el suelo, no se realizará ninguna labor profunda que pueda hacer aflorar el material subyacente. A continuación se revegetará, tal y como se ha expuesto en capítulos anteriores.

La clasificación y caracterización de los residuos de las industrias extractivas, asociados a la explotación, según el cuadro nº 1 del anexo I del Real Decreto 777/2012

01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos.

01 04 08 Residuos de grava y roca triturados distintos de los mencionados en el código 01 04 07.

01 04 09 Residuos de arena y arcillas.

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente del 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 10/98, de 22 de abril, de Residuos, y sus disposiciones de desarrollo.

No existirá ninguna instalación que cumpla con lo precitado y por lo tanto que cumpla la denominación de Instalación de Residuos Mineros. Además, no se contempla la formación de escombreras, ya que el estéril que no se aprovecha se utiliza para el relleno del hueco creado.

## **PARTE IV. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

## **1 CALENDARIO DE EJECUCIÓN**

### **1.1 LABORES PREPARATORIAS**

Se colocarán carteles de aviso y de peligro por tránsito de maquinaria pesada, limitación de velocidad, uso de EPI y prohibición de entrada de personal no autorizado en las áreas nuevas a afectar.

En las zonas que aún no han sido afectadas por la explotación se comenzará a retirar progresivamente la cobertera vegetal y acopiándola en las áreas reservadas a tal efecto.

### **1.2 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN**

Los trabajos que se llevarán a cabo en la cantera Chorchas, contarán con un solo frente de explotación en activo, en dos o tres bancos, según alcance del brazo de la máquina, mediante minería de transferencia, con arranque mecánico. Los trabajos darán comienzo en la zona oriental de la Zona A (al oeste de la línea eléctrica) con avance general hacia el Oeste

Como se ha explicado anteriormente, la duración de las fases 1, 2 y 3 será de 5 años para cada una de ellas. Los trabajos de explotación de la fase 4 tendrán una duración de tres años, si bien las labores de restauración se prolongarán durante dos años más

La secuencia de explotación, para los cinco primeros años, es la que se describe a continuación (plano 7):

#### **FASE 1**

Año 1: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el primer año, para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo.

Año 2: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el segundo, para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y acopiarla en la en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 1.

Año 3: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el tercer año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y acopiarla en la en la superficie destinada a tal efecto en la zona B. Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 2. Remodelado del hueco explotado el año 1.

Año 4: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el cuarto año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y extenderla en la superficie remodelada del año 1. Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 3. Remodelado del hueco explotado el año 2. Extendido de tierra vegetal y siembra de especies en la superficie del año 1.

Año 5: Desbroce de la vegetación de la superficie a afectar durante el quinto año para a continuación retirar la tierra vegetal de dicha zona y extenderla en la superficie remodelada del año 2. Remodelado de la superficie del año 3 Arranque del nivel de gravas mediante retroexcavadora. Carga de material en camión para transporte hasta lugar de empleo. Se contempla la posibilidad de acopio temporal en la superficie del año 4. Remodelado del hueco explotado el año 3. Extendido de tierra vegetal y siembra de especies en la superficie del año 2.

De este modo, se procederá de la misma forma para llevar a cabo los trabajos de explotación durante el resto de los años hasta llegar al año 18.

Las siguientes tablas muestran la superficie de la Cantera Chorchas, superficie a explotar, superficie a restaurar y el avance de la explotación y restauración para los 20 años de vida estimados.

| SUPERFICIES                |        |           |           |
|----------------------------|--------|-----------|-----------|
| Superficie Cantera (m²)    |        |           | 49.292,00 |
| Superficie a explotar (m²) | Zona A | 31.002,00 | 44.094,00 |
|                            | Zona B | 13.092,00 |           |

Tabla 48: Superficies



| FASES | AÑOS | Superficie explotada (m²) | Superficie explotada (%) | Superficie explotada ( % acumulado) | Superficie restaurada (m²) | Superficie restaurada (%) | Superficie restaurada ( % acumulado) |
|-------|------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1     | 1    | 1.683,00                  | 3,82                     | 3,82                                |                            |                           |                                      |
|       | 2    | 2.361,00                  | 5,35                     | 9,17                                |                            |                           |                                      |
|       | 3    | 1.382,00                  | 3,13                     | 12,31                               |                            |                           |                                      |
|       | 4    | 2.601,00                  | 5,90                     | 18,20                               | 1.683,00                   | 3,82                      | 3,82                                 |
|       | 5    | 1.807,00                  | 4,10                     | 22,30                               | 2.361,00                   | 5,35                      | 9,17                                 |
| 2     | 6    | 1.974,20                  | 4,48                     | 26,78                               | 1.382,00                   | 3,13                      | 12,31                                |
|       | 7    | 1.974,20                  | 4,48                     | 31,26                               | 2.601,00                   | 5,90                      | 18,20                                |
|       | 8    | 1.974,20                  | 4,48                     | 35,73                               | 1.807,00                   | 4,10                      | 22,30                                |
|       | 9    | 1.974,20                  | 4,48                     | 40,21                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 26,78                                |
|       | 10   | 1.974,20                  | 4,48                     | 44,69                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 31,26                                |
| 3     | 11   | 2.259,40                  | 5,12                     | 49,81                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 35,73                                |
|       | 12   | 2.259,40                  | 5,12                     | 54,94                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 40,21                                |
|       | 13   | 2.259,40                  | 5,12                     | 60,06                               | 1.974,20                   | 4,48                      | 44,69                                |
|       | 14   | 2.259,40                  | 5,12                     | 65,18                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 49,81                                |
|       | 15   | 2.259,40                  | 5,12                     | 70,31                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 54,94                                |
| 4     | 16   | 4.364,00                  | 9,90                     | 80,21                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 60,06                                |
|       | 17   | 4.364,00                  | 9,90                     | 90,10                               | 2.259,40                   | 5,12                      | 65,18                                |
|       | 18   | 4.364,00                  | 9,90                     | 100,00                              | 2.259,40                   | 5,12                      | 70,31                                |
|       | 19   |                           |                          |                                     | 4.364,00                   | 9,90                      | 80,21                                |
|       | 20   |                           |                          |                                     | 8.728,00                   | 19,79                     | 100,00                               |

Tabla 49: Avance superficies explotación-restauración

El programa expuesto en cuanto a superficies a ocupar es una previsión que podrá ser modificada en función de la producción anual.

Si bien es cierto que es difícil asegurar el mantenimiento de la producción, cualquier aumento o disminución no implicará ningún desequilibrio con relación a lo planteado en el Estudio de Impacto Ambiental.

Durante toda la vida de la explotación se vigilará la circulación de aguas para, en caso necesario, efectuar las oportunas correcciones.

## 2 PRINCIPALES OPERACIONES

Las operaciones que recoge el presente plan de restauración se detallan a continuación. Comprenden las siguientes:

- Extendido de tierra vegetal
- Fertilización y abono
- Siembra "a chorrillo"
- Siembra "a voleo"
- Plantación
- Riego
- Reposición de marras
- Plan de vigilancia.

### 3 ESTADO ACTUAL

La superficie contemplada en el ámbito de actuación del proyecto es de 49.291 m<sup>2</sup> (4,92 h), restringiéndose la explotación a 44.094 m<sup>2</sup> (4,4 h). El hueco de explotación será rellenado conforme avancen las labores de extracción, procediendo a su restauración, de forma que se pueda establecer el equilibrio explotación - restauración a la mayor brevedad posible.

### 4 PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

Tras el análisis del medio realizado en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Restauración, y el estudio de las repercusiones de las actuaciones proyectadas sobre el medio, se ha propuesto una restauración de forma que la zona afectada quede lo más integrada posible en su entorno respetando sus valores ambientales. Por ello, se ha procedido a actualizar el presupuesto de restauración tal y como se describe a continuación.

### 5 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el presente apartado se expone la justificación de los precios unitarios de las unidades de coste del Proyecto que se recogen en el Cuadro de Precios N° 1 del Presupuesto, que han servido de base para la valoración del presupuesto.

La justificación de los precios de las unidades de obra se efectúa a partir de los costes directos e indirectos necesarios para su ejecución.

En cuanto a costes directos, los precios de materiales, mano de obra y maquinaria se han obtenido de diversas fuentes consultadas y bases de precios, concretamente, los precios se han obtenido del banco de precios del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico donde se realizó una *Metodología para el Cálculo de Garantías Financieras para la Restauración del Espacio Afectado por Actividades Mineras* (noviembre, 2021).

Las bases de precios empleadas asignan por partida los equipos y sus correspondientes rendimientos.

El cálculo de los precios de las distintas unidades se basa en la determinación de los siguientes costes precisos para su ejecución.

**Materiales:** El estudio de los costes correspondientes a los materiales se realiza a partir de la información recabada de posibles suministradores existentes. En los precios de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos, estando comprendido en el mismo: Adquisición, transporte, Impuestos, Mermas y Almacenaje.

**Mano de obra:** Los precios empleados en el presupuesto se corresponden al coste horario de las categorías profesionales pertenecientes a la mano de obra directa, que

intervienen en los equipos de personal, encargados de la ejecución de las unidades de obra.

**Maquinaria:** El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha efectuado considerando los diferentes elementos que intervienen en los mismos. La estructura del coste horario de cada equipo de maquinaria considerado está constituida por los siguientes componentes:

- Amortización, conservación y seguros
- Energía, engrases, personal, desgastes y varios

Como costes indirectos, para proyectos de obras terrestres, se asigna un 6%.

## 5.1 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

### 5.1.1 MEDICIONES

#### PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

#### CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN

|          |    |  |  |  |  |  |  |
|----------|----|--|--|--|--|--|--|
| rmT02D03 | m² | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente 25< p <= 35 % |  |  |  |  |  |
|----------|----|--|--|--|--|--|--|

Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga.

|          |    |  |  |  |  |  |           |
|----------|----|--|--|--|--|--|-----------|
| rmT02C02 | m² | Perfilado del plano de fundación o rasante |  |  |  |  | 13.767,00 |
|----------|----|--|--|--|--|--|-----------|

Perfilado del plano de fundación o de la rasante.

|          |    |   |  |  |  |  |           |
|----------|----|---|--|--|--|--|-----------|
| rmT03A01 | m³ | Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <= 15 % |  |  |  |  | 30.327,00 |
|----------|----|---|--|--|--|--|-----------|

Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto.

|          |    |   |  |  |  |  |           |
|----------|----|---|--|--|--|--|-----------|
| rmT03A03 | m³ | Extendido tierras hasta 100 m en taludes con pendiente 25< p <= |  |  |  |  | 27.175,40 |
|----------|----|---|--|--|--|--|-----------|

Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 100 m en taludes con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto.

|          |    |                     |  |  |  |  |           |
|----------|----|---------------------|--|--|--|--|-----------|
| rmR03A08 | ha | Laboreo Superficial |  |  |  |  | 11.013,60 |
|----------|----|---------------------|--|--|--|--|-----------|

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES   | CANTIDAD |
|----------|---|-----|----------|---------|--------|---|----------|
|          | Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).  |     |          |         |        |   |          |
| rmR08C03 | ha  |     |          |         |        | Fertilización abono orgánico c/esparcidor               | 4,41     |
|          | Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.  |     |          |         |        |   |          |
| rmR08C01 | mud   |     |          |         |        | Fertilización abono mineral                             | 4,41     |
|          | Fertilización de los pies plantados con abono mineral compuesto, granulado, de liberación controlada y riqueza N-P-K (9-13-18), con una dosis de 6 kg/pie, repartidas en dos hoyos, en puntos opuestos alrededor de la planta, de 5 cm de profundidad realizados con azada o similar y separados 10 cm de la planta.  |     |          |         |        |   |          |
| rmR09A02 | ha  |     |          |         |        | Siembra manual a Voleo c/gradeo                         | 1,00     |
|          | Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos.  |     |          |         |        |   |          |
| rmR09A05 | ha  |     |          |         |        | Siembra de cereales                                     | 1,38     |
|          | Siembra de cereales con pendientes inferiores al 20%. No se incluye preparación del terreno.  |     |          |         |        |   |          |
| rmR06A09 | ud  |     |          |         |        | Plantación Prunus dulcis (almendro) 8-10 cm perímetro   | 1,85     |
|          | Planta injertada certificada de almendro (Prunus dulcis) de 8-10 cm de perímetro de tronco suministrado en contenedor, con apertura de hoyo con retroexcavadora de dimensiones aproximadas de 1,00x1,00x1,00 m. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno. |     |          |         |        |   |          |
| rmR07B03 | ud  |     |          |         |        | Reposición de marras de esp. frondosas alv. 200-300 cm³ | 230,00   |
|          | Reposición marras de especies frondosas en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.  |     |          |         |        |   |          |

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS  | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|----------|--|--|----------|---------|--------|-----------|----------|
| rmR08A02 | ud   | Riego de apoyo con 50 l de plantaciones forestales |          |         |        |           | 70,00    |
|          | Riego de mantenimiento con 50 l de agua de árboles aislados o en bosque mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcolque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada. |  |          |         |        |           |          |
| RES9     | año  | Plan de Vigilancia Ambiental                       |          |         |        |           | 300,00   |
|          | Vigilancia Ambiental de la restauración realizada  |  |          |         |        |           |          |
|          |  |  |          |         |        |           | 3,00     |

**5.1.2 CUADRO DE PRECIOS 1**

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO                                   | UD  | RESUMEN  | PRECIO   |
|--|-----|--|----------|
| <b>CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN</b> |     |  |          |
| rmT02D03                                 | m²  | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente 25< p <=35 %  | 0,18     |
|  |     | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga.  |          |
|  |     | CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS  |          |
| rmT02C02                                 | m²  | Perfilado del plano de fundación o rasante   | 0,13     |
|  |     | Perfilado del plano de fundación o de la rasante.  |          |
|  |     | CERO EUROS con TRECE CÉNTIMOS  |          |
| rmT03A01                                 | m³  | Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <=15%  | 0,16     |
|  |     | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto.                               |          |
|  |     | CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |          |
| rmT03A03                                 | m³  | Extendido tierras hasta 100 m en taludes con pendiente 25<p<=35%   | 0,20     |
|  |     | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 100 m en taludes con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto. |          |
|  |     | CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS   |          |
| rmR03A08                                 | ha  | Laboreo Superficial  | 191,55   |
|  |     | Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).   |          |
|  |     | CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| rmR08C03                                 | ha  | Fertilización abono orgánico c/esparcidor  | 1.179,91 |
|  |     | Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.   |          |
|  |     | MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS   |          |
| rmR08C01                                 | mud | Fertilización abono mineral  | 172,98   |
|  |     | Fertilización de los pies plantados con abono mineral compuesto, granulado, de liberación controlada y riqueza N-P-K (9-13-18), con una dosis de 6 kg/pie, repartidas en dos hoyos, en puntos opuestos   |          |



#### PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS

| CÓDIGO   | UD  | RESUMEN   | PRECIO   |
|----------|-----|---|----------|
|          |     | alrededor de la planta, de 5 cm de profundidad realizados con azada o similar y separados 10 cm de la planta.   |          |
|          |     | CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |          |
| rmR09A02 | ha  | Siembra manual a Voleo c/gradeo   | 882,38   |
|          |     | Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos.  |          |
|          |     | OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| rmR09A05 | ha  | Siembra de cereales   | 175,90   |
|          |     | Siembra de cereales con pendientes inferiores al 20%. No se incluye preparación del terreno.  |          |
|          |     | CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS   |          |
| rmR06A09 | ud  | Plantación Prunus dulcis (almendro) 8-10 cm   | 19,01    |
|          |     | Planta injertada certificada de almendro (Prunus dulcis) de 8-10 cm de perímetro de tronco suministrado en contenedor, con apertura de hoyo con retroexcavadora de dimensiones aproximadas de 1,00x1,00x1,00 m. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno. |          |
|          |     | DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMO   |          |
| rmR07B03 | ud  | Reposición de marras de esp. frondosas alv.   | 2,06     |
|          |     | Reposición marras de especies frondosas en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.  |          |
|          |     | DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS   |          |
| rmR08A02 | ud  | Riego de apoyo con 50 l de plantaciones forestales  | 0,91     |
|          |     | Riego de mantenimiento con 50 l de agua de árboles aislados o en bosque mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.  |          |
|          |     | CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMO   |          |
| RES9     | año | Plan de Vigilancia Ambiental  | 1.000,00 |
|          |     | Vigilancia Ambiental de la restauración realizada   |          |
|          |     | MIL EUROS   |          |

#### 5.1.3 CUADRO DE PRECIOS 2

##### PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS

| CÓDIGO                                   | UD | RESUMEN   | PRECIO      |
|--|----|---|-------------|
| <b>CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN</b> |    |   |             |
| rmT02D03                                 | m² | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente 25<p <= 35 %   |             |
|  |    | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. |             |
|  |    | Maquinaria .....  | 0,17        |
|  |    | Resto de obra y materiales .....  | 0,01        |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>0,18</b> |
| rmT02C02                                 | m² | Perfilado del plano de fundación o rasante  |             |
|  |    | Perfilado del plano de fundación o de la rasante.   |             |
|  |    | Maquinaria .....  | 0,12        |
|  |    | Resto de obra y materiales .....  | 0,01        |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>0,13</b> |
| rmT03A01                                 | m³ | Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <= 15 %   |             |

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO   | UD  | RESUMEN  | PRECIO          |
|----------|-----|--|-----------------|
|          |     | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto.                               |                 |
|          |     | Maquinaria .....   | 0,15            |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 0,01            |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>0,16</b>     |
| rmT03A03 | m³  | <b>Extendido tierras hasta 100 m en taludes con pendiente 25&lt; p &lt;= 35%</b>   |                 |
|          |     | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 100 m en taludes con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto. |                 |
|          |     | Maquinaria .....   | 0,19            |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 0,01            |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>0,20</b>     |
| rmR03A08 | ha  | <b>Laboreo Superficial</b>   |                 |
|          |     | Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).   |                 |
|          |     | Maquinaria .....   | 180,71          |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 10,84           |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>191,55</b>   |
| rmR08C03 | ha  | <b>Fertilización abono orgánico c/esparcidor</b>   |                 |
|          |     | Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.   |                 |
|          |     | Maquinaria .....   | 233,12          |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 946,79          |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>1.179,91</b> |
| rmR08C01 | mud | <b>Fertilización abono mineral</b>   |                 |
|          |     | Fertilización de los pies plantados con abono mineral compuesto, granulado, de liberación controlada y riqueza N-P-K (9-13-18), con una dosis de 6 kg/pie, repartidas en dos hoyos, en puntos opuestos alrededor de la planta, de 5 cm de profundidad realizados con azada o similar y separados 10 cm de la planta. |                 |
|          |     | Mano de obra .....   | 89,19           |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 83,79           |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>172,98</b>   |
| rmR09A02 | ha  | <b>Siembra manual a Voleo c/gradeo</b>   |                 |
|          |     | Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos.   |                 |
|          |     | Mano de obra .....   | 52,70           |
|          |     | Maquinaria .....   | 40,22           |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 789,46          |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  | <b>882,38</b>   |
| rmR09A05 | ha  | <b>Siembra de cereales</b>   |                 |
|          |     | Siembra de cereales con pendientes inferiores al 20%. No se incluye preparación del terreno.   |                 |
|          |     | Maquinaria .....   | 45,94           |
|          |     | Resto de obra y materiales .....   | 129,96          |

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO   | UD  | RESUMEN   | PRECIO          |
|----------|-----|---|-----------------|
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>175,90</b>   |
| rmR06A09 | ud  | Plantación Prunus dulcis (almendro) 8-10 cm<br>perímetro  |                 |
|          |     | Planta injertada certificada de almendro (Prunus dulcis) de 8-10 cm de perímetro de tronco suministrado en contenedor, con apertura de hoyo con retroexcavadora de dimensiones aproximadas de 1,00x1,00x1,00 m. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno. |                 |
|          |     | Mano de obra .....  | 6,69            |
|          |     | Maquinaria .....  | 6,93            |
|          |     | Resto de obra y materiales .....  | 5,39            |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>19,01</b>    |
| rmR07B03 | ud  | Reposición de marras de esp. frondosas alv. 200-300 cm³   |                 |
|          |     | Reposición marras de especies frondosas en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.  |                 |
|          |     | Mano de obra .....  | 1,16            |
|          |     | Maquinaria .....  | 0,07            |
|          |     | Resto de obra y materiales .....  | 0,83            |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>2,06</b>     |
| rmR08A02 | ud  | Riego de apoyo con 50 l de plantaciones forestales  |                 |
|          |     | Riego de mantenimiento con 50 l de agua de árboles aislados o en bosque mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.  |                 |
|          |     | Mano de obra .....  | 0,45            |
|          |     | Maquinaria .....  | 0,37            |
|          |     | Resto de obra y materiales .....  | 0,09            |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>0,91</b>     |
| RES9     | año | Plan de Vigilancia Ambiental  |                 |
|          |     | Vigilancia Ambiental de la restauración realizada   |                 |
|          |     | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>1.000,00</b> |

**5.1.4 PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO                                   | RESUMEN | UDS   | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE  |
|--|---------|---|----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN</b> |         |   |          |         |        |           |           |        |          |
| rmT02D03                                 | m²      | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente 25< p <= 35 %  |          |         |        |           |           |        |          |
|  |         | Perfilado de taludes hasta 100 m con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. |          |         |        |           |           |        |          |
| rmT02C02                                 | m²      | Perfilado del plano de fundación o rasante  |          |         |        |           |           |        |          |
|  |         | Perfilado del plano de fundación o de la rasante.   |          |         |        |           |           |        |          |
|  |         |   |          |         |        |           | 13.767,00 | 0,18   | 2.478,06 |
|  |         |   |          |         |        |           | 30.327,00 | 0,13   | 3.942,51 |

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS   | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO   | IMPORTE  |
|----------|--|---|----------|---------|--------|-----------|-----------|----------|----------|
| rmT03A01 | m³   | Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <= 15 %       |          |         |        |           |           |          |          |
|          | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 20 m en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto.                               |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmT03A03 | m³   | Extendido tierras hasta 100 m en taludes con pendiente 25< p <= 35% |          |         |        |           | 27.175,40 | 0,16     | 4.348,06 |
|          | Extendido de tierras procedentes de la excavación hasta una distancia de 100 m en taludes con pendiente entre el 25-35 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la pala de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga. Medido en terreno suelto. |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmR03A08 | ha   | Laboreo Superficial   |          |         |        |           | 11.013,60 | 0,20     | 2.202,72 |
|          | Laboreo superficial o gradeo cruzado a 30 cm de profundidad como máximo (2 pases).   |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmR08C03 | ha   | Fertilización abono orgánico c/esparcidor                           |          |         |        |           | 4,41      | 191,55   | 844,74   |
|          | Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel, en terrenos con pendientes inferiores al 20 %.   |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmR08C01 | mud  | Fertilización abono mineral   |          |         |        |           | 4,41      | 1.179,91 | 5.203,40 |
|          | Fertilización de los pies plantados con abono mineral compuesto, granulado, de liberación controlada y riqueza N-P-K (9-13-18), con una dosis de 6 kg/pie, repartidas en dos hoyos, en puntos opuestos alrededor de la planta, de 5 cm de profundidad realizados con azada o similar y separados 10 cm de la planta. |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmR09A02 | ha   | Siembra manual a Voleo c/gradeo                                     |          |         |        |           | 1,00      | 172,98   | 172,98   |
|          | Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos.   |   |          |         |        |           |           |          |          |
| rmR09A05 | ha   | Siembra de cereales   |          |         |        |           | 1,38      | 882,38   | 1.217,68 |
|          | Siembra de cereales con pendientes inferiores al 20%. No se incluye preparación del terreno.   |   |          |         |        |           |           |          |          |

**PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS**

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS   | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE   |
|---|---|---|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------|
| rmR06A09                                      | ud  | Plantación Prunus dulcis (almendro) 8-10 cm perímetro   |          |         |        |           | 1,85     | 175,90   | 325,42    |
|   | Planta injertada certificada de almendro (Prunus dulcis) de 8-10 cm de perímetro de tronco suministrado en contenedor, con apertura de hoyo con retroexcavadora de dimensiones aproximadas de 1,00x1,00x1,00 m. Se incluye la planta, transporte, distribución, plantación, abonado, formación de alcorque y primer riego. No se incluyen labores de preparación del terreno. |   |          |         |        |           |          |          |           |
| rmR07B03                                      | ud  | Reposición de marras de esp. frondosas alv. 200-300 cm³ |          |         |        |           | 230,00   | 19,01    | 4.372,30  |
|   | Reposición marras de especies frondosas en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.  |   |          |         |        |           |          |          |           |
| rmR08A02                                      | ud  | Riego de apoyo con 50 l de plantaciones forestales      |          |         |        |           | 70,00    | 2,06     | 144,20    |
|   | Riego de mantenimiento con 50 l de agua de árboles aislados o en bosque mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.  |   |          |         |        |           |          |          |           |
| RES9  | año   | Plan de Vigilancia Ambiental                            |          |         |        |           | 300,00   | 0,91     | 273,00    |
|   | Vigilancia Ambiental de la restauración realizada   |   |          |         |        |           |          |          |           |
|   |   |   |          |         |        |           | 3,00     | 1.000,00 | 3.000,00  |
| TOTAL CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN ..... |   |   |          |         |        |           |          |          | 28.525,07 |



## 5.1.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO CANTERA CHORCHAS

| CAPITULO | RESUMEN                           | EUROS            | %      |
|----------|-----------------------------------|------------------|--------|
| RES      | LABORES RESTAURACIÓN .....        | 28.525,07        | 100,00 |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   | <b>28.525,07</b> |        |
|          | 13,00 % Gastos generales.....     | 3.708,26         |        |
|          | 6,00 % Beneficio industrial.....  | 1.711,50         |        |
|          | <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>        | <b>5.419,76</b>  |        |
|          | 21,00 % I.V.A. ....               | 7.128,41         |        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>41.073,24</b> |        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  | <b>41.073,24</b> |        |

El Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M) de las labores de Restauración de la Cantera CHORCHAS asciende a **VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (28.525,07 €)**

El Presupuesto General de las labores de Restauración de la Cantera CHORCHAS asciende a **CUARENTA Y UN MIL EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (41.073,24 €)**

Zaragoza, en diciembre de 2023



FDO. YOLANDA BELLO ORO  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 422 en Aragón  
Geóloga nº 3.671



FDO. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 423 en Aragón  
Geóloga nº 4.631



FDO. JUAN FRANCISCO NAVARRO  
LÓPEZ  
Ingeniero de Minas  
Colegiado del Nordeste nº 113-A

## 6 FIANZA DE RESTAURACIÓN

La superficie contemplada en el ámbito de actuación del proyecto es de 49.291 m<sup>2</sup> (4,92 h). De esta superficie, 1.997 m<sup>2</sup> pertenecen a la franja de seguridad de 10 m a cada lado de la línea eléctrica, donde no se realizará ninguna labor, por lo que la superficie de actuación es de 47.294 m<sup>2</sup>. Las labores de explotación se restringen a 44.094 m<sup>2</sup> (4,4 h)

El presupuesto de restauración asciende a la cantidad de 41.073,24 €. En la siguiente tabla se expresa la duración de cada fase, la superficie a afectar en cada una, el aval dispuesto por periodos, así como el incremento anual que supone para cada periodo. Se propone el siguiente programa de fraccionamiento del aval.

| FASES | AÑOS  | SUPERFICIE              | INCREMENTO AVAL | AVAL DISPUESTO | RESTA POR AVALAR | AVALES       |
|-------|-------|-------------------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|
| 1     | 1-5   | 10019,80 m <sup>2</sup> | 10.592,84 €     | 10.592,84 €    | 30.480,40 €      | AVAL INICIAL |
|       |       | 2177,55 m <sup>2</sup>  |                 |                |                  |              |
| 2     | 6-10  | 10533,89 m <sup>2</sup> | 9.148,20 €      | 19.741,05 €    | 21.332,19 €      | 2º AVAL      |
| 3     | 11-15 | 12097,11 m <sup>2</sup> | 10.505,79 €     | 30.246,84 €    | 10.826,40 €      | 3º AVAL      |
| 4     | 16-20 | 12466,28 m <sup>2</sup> | 10.826,40 €     | 41.073,24 €    | 0,00 €           | 4º AVAL      |

Tabla 50: Propuesta de Garantías de Restauración

Zaragoza, en diciembre de 2023



FDO. YOLANDA BELLO ORO  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 422 en Aragón  
Geóloga nº 3.671



FDO. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ  
Ingeniera Técnica de Minas  
Colegiada nº 423 en Aragón  
Geóloga nº 4.631



FDO. JUAN FRANCISCO NAVARRO LÓPEZ  
Ingeniero de Minas  
Colegiado del Nordeste nº 113-A

## **ANEJOS**

### **ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



Foto 1: Antiguas labores mineras y línea eléctrica. A la izquierda, frente a seguir para el inicio de labores en la zona A. A la derecha, frente a seguir para inicio de labores en zona B.



Foto 2. Vegetación ladera sur explotación-





Foto 3: Zona de explotación B y zona de acopios iniciales.



Foto 4. Cultivo de almendros, zona B de explotación.





Foto 5. Detalle del recurso a explotar.

## **PLANOS**

Plano nº 1. Situación. Escala 1:25.000

Plano nº 2. Geológico. Escala 1:25000

Plano nº 3. Posición actual. Escala 1:1.000

Plano nº 4.1. Posición Hueco Excavado. Escala 1:1.000

Plano nº 4.2. Perfiles excavación. Escala 1:1.000

Plano nº 5.1. Posición hueco restaurado. Escala 1:1.000

Plano nº 5.2. Perfiles restauración. Escala 1:1.000

Plano nº 6. Parcelario. Escala 1:2.500

Plano nº 7. Fases de explotación. Detalle Fase 1. Escala 1:2.500

Plano nº 8. Vegetación y usos del suelo cantera. Escala 1:2.000

Plano nº 9.1 Áreas críticas fauna. Escala 1:50.000

Plano nº 9.2. Ámbitos de protección. Escala 1:50.000

Plano nº 10. Visibilidad. Escala 1:40.000