

**PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PROYECTO DE
EXPLOTACIÓN DE LAS CONCESIONES “LA SERRANA
“ N° 3763, “AMPLIACIÓN A LA SERRANA N°3763,
“DEMASÍA A LA SERRANA 2 “ N° 3791 “ERNESTO
FERRER” N° 2752, “AMPLIACIÓN A ERNESTO
FERRER” N° 2765 Y “DEMASÍA A ERNESTO FERRER”
N° 2765, PARA AMPLIACIÓN DE RECURSOS DE LA
SECCIÓN C) Y APERTURA DE LA MINA
“VICTORIA”,
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
PALOMAR DE ARROYOS (TERUEL)**

PROMOTOR: VESCO CLAYS SPAIN S.L

Septiembre 2025.

INDICE:

INTRODUCCIÓN.....	5
PARTE I.....	14
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD.....	16
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES	16
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	34
2.1.- GEOLOGÍA:	34
2.2.- ESTRUCTURA Y TECTÓNICA	41
2.3.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	42
2.4.- GEOMORFOLOGIA	46
2.5.- EDAFOLOGÍA:	57
2.6.- AIRE:	62
2.7.- CLIMATOLOGÍA:	62
2.8.- FAUNA:	74
2.9.- VEGETACIÓN:	94
2.10.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:	103
2.11.- PAISAJE:	112
2.12.- INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO.....	129
2.13.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.	138
3.- DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL	140
4.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN.....	148
4.1. PROMOTOR.....	148
4.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.....	148
4.3. CRITERIOS GEOTÉCNICOS Y DE DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA. .	150
4.4. CRITERIOS OPERATIVOS.....	153
4.5. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN.....	155
4.6. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.	177
4.7. MAQUINARIA EMPLEADA	180
4.8. PERSONAL	180
4.9. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA.....	181
4.10. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	183
5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	184
5.1. IMPACTO SOBRE EL SUELO.....	184
5.2. IMPACTO SOBRE LA TOPOGRAFÍA.....	185
5.3. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA.....	185
5.4. IMPACTO SOBRE LA RED HIDROGRÁFICA.....	187
5.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.	188
5.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA.	189
5.7. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.....	190
5.8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO.....	198
5.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.	199
5.10. EVALUACIÓN DE EFECTOS TRANSITORIOS Y DEFINITIVOS... ..	200
PARTE II.....	202

1.-REMODELADO DEL TERRENO.....	204
1.1.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR.....	206
1.1.1.-Tales y desbroce del terreno.....	206
1.1.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal.....	207
1.1.3.-Generación y reperfilado de taludes.....	208
1.1.4.-Acondicionamiento y preparación del terreno	209
2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES	211
2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMATICA DE LA ESTACIÓN.....	211
2.1.1.-Índices de caracterización climática.....	211
2.2.-REVEGETACIÓN.	214
3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	224
3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN	224
3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN	225
3.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA	230
4.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.....	260
5.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN.	261
PARTE III.....	264
PARTE IV	299
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	301
1.1 .PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD.....	302
2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS.....	309
3.-CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS..	311
4.-DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ESTOS SE SOMETEN.....	311
PARTE V	312
1.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN.....	314
2.-PRESUPUESTO	319
ANEXOS	324
ANEXO 1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	325
ANEXO 2	333
PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES	333
ANEXO 3. CARTOGRAFÍA.....	346
ANEXO 4. SOLICITUD DE INFORMACIÓN AMBIENTAL.....	349

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES:

Las concesiones mineras de Minas Palomar S.A, han sido explotadas muy activamente por minería de interior y cielo abierto desde los años sesenta hasta los ochenta.

En la década de los sesenta la empresa minera Carbonífera de Palomar explota en el municipio tres minas. Por otro lado, estaba Minas Palomar S.A, que explotaba la Mina La Serrana, concesión del año 1917, pero en 1962 Minas Palomar comenzó la explotación de la Mina Vieja con planos inclinados. En 1970 se inauguró la central térmica de Escucha, a la que se llevaba la mayor parte del carbón de Palomar. En 1980 se inicio el trabajo en la Mina Nueva mediante un nuevo plano inclinado. Con el cierre de las minas de interior comenzó la explotación a cielo abierto, denominada Ernesto Ferrer, que ocupaba terrenos de la Mina Vieja. La explotación se cerró definitivamente en 1995.

La antigua zona de explotación se ubica al pie de la ladera de San Just y al norte de la población de Palomar de Arroyos.

La mina extraía carbón lignito en dos capas, primera y segunda mediante minería de interior y posteriormente a cielo abierto. La mina de interior accedía a las capas mediante un plano inclinado, el método de explotación fue por cámaras y pilares. La mina a cielo abierto explotó las capas mediante minería de contorno desde los afloramientos de las capas hasta la profundidad con una ratio límite rentable. El primer hueco se abrió en la parte Este, desde aquí se avanzó hacia el oeste, se explotó mediante minería de transferencia, con una escombrera exterior y un relleno a medida que se avanzaba, hasta dejar un hueco final. Durante la actividad algunas labores de restauración se realizaron con modelación parcial de la superficie y relleno de tierra vegetal, sin embargo, los trabajos de restauración no se completaron. En la actualidad se observa un frente de abierto en una parte de la explotación que permite visualizar las capas y la estructura.

Tras la adquisición de los derechos mineros por parte de Vesco Clays Spain S.L, esta empresa ha llevado a cabo una campaña de investigación de la documentación disponible sobre estas concesiones, así como una toma de muestras a lo largo de los diferentes afloramientos existentes dentro de la concesión y en el propio frente de explotación, analizando también unos sondeos antiguos y las anotaciones de los mismos que estaban disponibles en un almacén de Minas Palomar S.A. Fruto de esta se han puesto de manifiesto la existencia de otros recursos distintos al carbón en calidad y cantidad suficientes para plantear una explotación minera en la concesión. Estos recursos se corresponden principalmente con capas de arcillas y arenas. Al tratarse actualmente de una concesión de la Sección D) Carbón, y ponerse de manifiesto la existencia de importantes niveles arcillosos, se va a solicitar una ampliación de sustancia.

El artículo 83 del Reglamento General para el Régimen de la Minería establece que el titular de una concesión minera debe dar cuenta inmediata del descubrimiento de recursos de presumible interés distintos de los que motivaron el otorgamiento, pudiendo llevar a cabo su aprovechamiento tras la presentación de la documentación a que hace referencia el artículo 89 del citado Reglamento y obtener por parte de la Dirección General de Energía y Minas la pertinente variación de los términos de la concesión en su Título correspondiente.

Por este motivo se ha solicitado una ampliación de sustancia para el aprovechamiento de las arcillas y arenas de las concesiones **“LA SERRANA “ N° 3763, “AMPLIACIÓN A LA SERRANA N°3763, “DEMÁSÍA A LA SERRANA 2 “ N° 3791 “ERNESTO FERRER” N° 2752, “AMPLIACIÓN A ERNESTO FERRER” N° 2765 Y “DEMÁSÍA A ERNESTO FERRER” N° 2765** de manera que pasen a ser también una Sección C).

El artículo 89 del Reglamento General para el Régimen de la Minería establece que *“la concesión de explotación se solicitará de la Dirección General de Minas e Industrias de la Construcción, en la Delegación Provincial correspondiente, presentando, a tal efecto, por duplicado, los siguientes documentos:*

- a) Instancia con la designación del terreno solicitado que, en todo caso, deberá estar comprendido dentro del otorgado para el permiso de investigación.*

b) Informe detallado de la naturaleza geológica del yacimiento o criadero, investigaciones realizadas y resultados obtenidos, con expresión de los recursos y reservas, todo ello firmado por el titulado competente.

c) Estudio de factibilidad y proyecto de aprovechamiento del recurso o recursos de que se trate, que incluirá: Memoria sobre el sistema de explotación, esquema de la infraestructura, programa de trabajo, presupuesto de las inversiones a realizar y estudio económico de su rentabilidad, y fuentes de financiación, con las garantías que se ofrezcan sobre su viabilidad. Se incluirán, en su caso, los proyectos correspondientes a las instalaciones de concentración o de beneficio de los minerales. Todo ello deberá ser suscrito por titulado de Minas conforme a su competencia.

Por otro lado, y en lo referente a tramitación para la ampliación de recursos mineros el Gobierno de Aragón señala que la documentación a presentar será:

- **Proyecto de Explotación.** En base al informe final de las labores de investigación se diseñará el proyecto de explotación de la mina.
- **Plan de restauración** conforme al decreto 975/2009 sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- **Estudio de Impacto Ambiental** si se incurriese en los supuestos contemplados en la legislación vigente aplicable sobre la materia. (En este caso sería preceptivo).

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

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

Vesco Clays Spain S.L plantea un nuevo proyecto de explotación en el que además de la restauración de las nuevas zonas de explotación se plantea la restauración

de todas las áreas de las antiguas explotaciones que quedaron sin restaurar o parcialmente restauradas.

1.2 SITUACIÓN DE LAS ZONAS AFECTADAS POR LA EXPLOTACIÓN ANTIGUA.

Nos encontramos con dos áreas claramente diferenciadas, por un lado la zona industrial de las antiguas instalaciones de Minas Palomar S.A, y por otro lado las áreas correspondientes a acopios exteriores y huecos de explotación,

Zona industrial de Mina Palomar: La mayoría de las instalaciones que se conservan en la actualidad pertenecen a la segunda mitad del siglo XX. Responde a una tipología constructiva funcional, de sencillas líneas, realizada en cemento y hormigón, con estructuras metálicas, y carente de elementos decorativo. Está formada por varias zonas diferenciadas:

- Naves de almacenes, carpintería y talleres: Serie de cuatro naves anejas de similares características, en las que se situaban los almacenes, carpintería, talleres y en la última de ellas, la boca de la mina, comunicada ésta con la nave en la que se situaba el montacargas y los molinos que a su vez se comunicaban con las tolvas donde se almacenaba el carbón. Todas las naves son de planta rectangular, un solo espacio interior, realizadas en ladrillo, cemento y hormigón sobre estructura metálica, y cubiertas a doble vertiente con uralita. Presenta sencillos vanos, de acceso e iluminación, rectangulares.
- Bocamina: Situada en el interior de la nave situada junto a los talleres. Realizada en cemento y hormigón, en arco, permitía el acceso de los mineros a las galerías inferiores.
- Edificio del montacargas y molino: Edificio en el que se situaban el montacargas que permitía el ascenso de los mineros a la galería y la salida de éstos y del carbón, y las trituradoras o molinos, que machacaban el carbón para ser posteriormente almacenado en las tolvas. El edificio, de planta rectangular, se construye en ladrillo, hormigón y cemento, sobre estructura metálica y cubierta a doble vertiente con uralita.

- Tolvas: La mina Palomar todavía conserva las grandes tolvas que permitían el almacenaje del carbón que se extraía. A modo de celdas, se llenaban del carbón procedente de los molinos de la nave aneja. Cinco depósitos de cemento y hormigón, de sección rectangular y remate inferior piramidal en altura, que facilitaba el llenado de los camiones, para su posterior transporte.
- Generador y transformador: Se trata de dos edificios, realizados en ladrillo y cemento, con los muros enlucidos. De sencillas características constructivas, planta rectangular y carentes de elementos decorativos, albergaban el transformador y el generador respectivamente, que dotaban de energía a las instalaciones de la mina.
- Oficinas: Nave de dos alturas y planta rectangular, realizada en ladrillo y cemento, sobre estructura metálica y cubierta a doble vertiente con uralita. Albergaba en la zona inferior las duchas y en la superior las oficinas y duchas de altos cargos. Sencillos vanos rectangulares rodean el perímetro mural, que se completa con los aparcamientos cubiertos de uno de los lados mayores del edificio.

Parte de las naves actualmente están siendo utilizadas para guardar ganado.



Imagen 1. Instalaciones industriales de Minas Palomar S.A.

Áreas correspondientes a acopios y escombreras exteriores y huecos de explotación. Se diferencian dos áreas claramente diferenciadas, por un lado los antiguos huecos de explotación que se corresponden con grandes balsas de agua, y por otro lado todas las zonas correspondientes a antiguos acopios o escombreras exteriores.

-Huecos de explotación antiguos. Balsas de agua.

Existen dos balsas de aguas que ocupan el área de los antiguos huecos de explotación, una situada en el lado este, de tamaño más pequeño y otra en el lado oeste, de gran tamaño.



Imagen 2. Balsa de agua del lado oeste



Imagen 3. Balsa de agua del lado este.

-Áreas correspondientes a acopios y escombreras exteriores antiguas.

Alrededor de las balsas de agua nos encontramos con diferentes zonas donde se realizaron diversos tratamientos de remodelación del terreno, pero sin llegar a completar la restauración de los mismos.

Se han definido ocho zonas dentro de esta área que se describen a continuación y que se muestran en la siguiente figura.

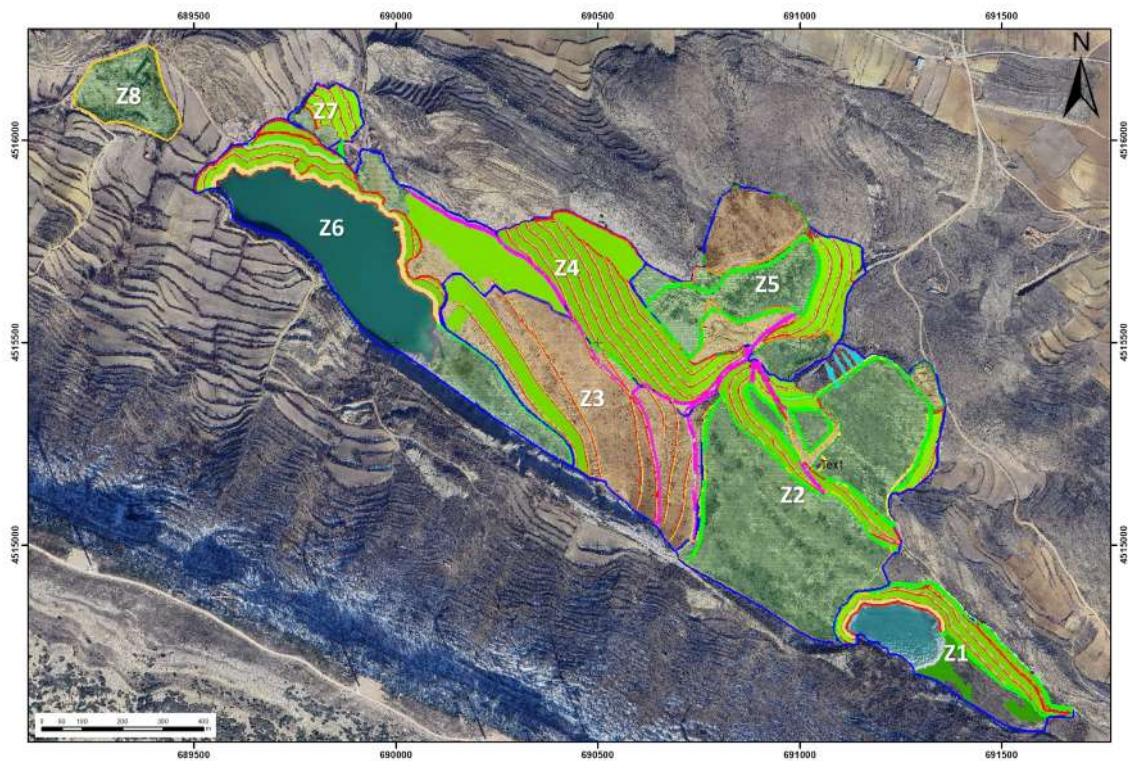


Figura 1. Zonas de restauración de las antiguas instalaciones de Minas Palomar S.A.

Zona 1. Área existente alrededor de la balsa este. Superficie de 34.996 m² y dos áreas a restaurar de 7288 m² y 3925 m²

Zona 2. Área articulada en dos plataformas entre la balsa de la zona 1 y las zonas 3 y 4, ocupando una superficie de 317.125 m².

Zona 3. Área correspondiente a un talud que vuelca sobre la balsa oeste, ocupando un área de 30.555 m².

Zona 4. Se trata principalmente de un talud parcialmente restaurado, ocupando un área de 105.502 m².

Zona 5. Área correspondiente a una plataforma superior y dos taludes, ocupando un área de 161.700 m².

Zona 6. Área alrededor de la balsa oeste, ocupando un área de 258.791 m².

Zona 7. Área correspondiente a una antigua escombrera, ocupando un área de 18.982 m².

Zona 8. Zona industrial, ocupando un área de 37.833 m².

En este documento se presenta el Plan de Restauración del Proyecto de Explotación a realizar en la Mina Victoria, ajustado a los contenidos mínimos 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.

Así, el presente Plan de Restauración consta de los siguientes documentos:

- **Memoria**

- Introducción

- PARTE I.-Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras

- PARTE II.-Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales

- PARTE III.-Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la explotación de recursos minerales

- PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos

- PARTE V.-Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación

- **Anexos**

PARTE I

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD

1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

Las Concesiones de explotación La Serrana nº 3763, Ampliación a La Serrana nº 3763, , Demasía 2 a La Serrana nº 3791, Ernesto Ferrer nº 2752, Demasía a Ernesto Ferrer nº 2765 y Ampliación a Ernesto Ferrer nº 2765 sobre las que se pretende desarrollar un proyecto de explotación se localizan en el término municipal de Palomar de Arroyos, si bien otras concesiones del mismo titular y que no quedan dentro del ámbito de trabajo de este proyecto se emplazan sobre el término municipal de Aliaga, ambos términos municipales en la comarca de Cuencas Mineras, número 26 de la delimitación comarcal de Aragón según Ley 8/1996, de 2 de diciembre. La comarca de Cuencas Mineras está formada por 30 municipios.

Se localiza en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 518, denominada Montalbán. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 1250 m.s.n.m.



Figura 2. Emplazamiento de la Mina Victoria en la comarca Cuencas Mineras.

Los trabajos de explotación se centrarán sobre las concesiones La Serrana nº 3763, Ampliación a La Serrana nº 3763, Ernesto Ferrer nº 2752 y Ampliación a Ernesto Ferrer nº 2765, si bien los trabajos de restauración se extienden a las antiguas escombreras y acopios de

Minas Palomar, que afectan también a las concesiones Demasía 2 a La Serrana nº 3791, y Demasía a Ernesto Ferrer nº 2765, e incluso a la Concesión José Luis nº 4578, ya caducada, pero sobre la que se van a desarrollar trabajos de restauración para la restitución paisajística del área afectada por las antiguas explotaciones que se desarrollaron en la zona y sus instalaciones asociadas.

Las concesiones mineras de la empresa Minas Palomar S.A en la zona de estudio son las siguientes.

DERECHO MINERO	EMPRESA	Nº REGISTRO	TIPO	LOCALIZACIÓN	SUSTANCIA	SUPERFICIE	UNIDADES	SECCIÓN	FECHA OTORGAMIENTO
La Serrana	Minas Palomar S.A	3763	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	462	Has	D	11/02/1986
Ampliación La Serrana	Minas Palomar S.A	3763	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	13,3	Has	D	26/06/1996
Demasía 2 La Serrana	Minas Palomar S.A	3791	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	49	Has	D	11/02/1986
Ernesto Ferrer	Minas Palomar S.A	2752	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	102	Has	D	11/02/1986
Ampliación Ernesto Ferrer	Minas Palomar S.A	2765	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	102	Has	D	11/02/1986
Demasía A. Ernesto Ferrer	Minas Palomar S.A	2765	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	3,8	Has	D	26/06/1996
José Luis	Minas Palomar S.A	4578	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	35	Has	D	30/07/1954
Heliodoro	Minas Palomar S.A	2863	C.D. Explotación	Teruel	Carbón	121	Has	D	11/02/1986

Tabla 1. Relación de concesiones mineras de Minas Palomar S.A en la zona de estudio

Aunque una parte de las concesiones Heliodoro, La Serrana y Ampliación Ernesto Ferrer se emplazan sobre el término municipal de Aliaga, el resto de las concesiones y todo el proyecto de explotación planteado se emplazan sobre el término de Palomar de Arroyos. Sobre la Concesión Heliodoro no se plantea ningún tipo de actuación en este proyecto.

A pesar de que el proyecto de explotación se centrará en dos zonas muy definidas, el perímetro de afección del proyecto será más amplio, ya que se va a crear un acopio de tierra vegetal al sur de la Zona 2 de explotación, un acopio de arcillas en donde se encuentran actualmente las edificaciones de Minas Palomar (aunque parte de la superficie de acopio está fuera de la concesión, se emplaza en una zona sobre la que se va a solicitar también una demasía y por ese motivo se incluye dentro del presente proyecto), y todas la escombreras y acopios de las antiguas explotaciones mineras sobre las que va a desarrollarse un proyecto integral de restauración vinculado al propio proyecto de explotación y restauración de la Mina Victoria, incluidas las dos balsas mineras.

Dentro del perímetro de afección del proyecto también se incluyen unas áreas que en principio no va a verse afectadas por el proyecto, como el área de 200 metros de anchura emplazada entre las dos zonas de explotación que coincidiría con la zona de policía del Barranco del Río de Palomar, quedando de esta forma toda la zona del dominio público hidráulico fuera del proyecto de explotación.

En la siguiente tabla se indica la superficie de afección sobre cada una de las zonas descritas anteriormente y el porcentaje que supone cada una de estas áreas sobre el total de la superficie de afección del proyecto.

Área	Superficie (has)	%Superficie afección
Acopio tierra vegetal	1,69	0,95
Acopio arcillas	8,5	4,80
Huecos explotación	34,01	19,19
Restauración antiguas escombreras	115,8	65,34
Zonas inalteradas entre las anteriores	17,23	9,72
Total	177,23	100,00

Tabla 2. Superficies de afección del proyecto por áreas.

De la tabla anterior se puede deducir que una parte fundamental del proyecto se centra en la recuperación de las antiguas escombreras, acopios y balsas mineras de las antiguas explotaciones de Minas Palomar, concretamente un 65,34% de la superficie total de afección se centra en su restauración. A esto habría que sumarle 6,75 has del acopio de arcillas (3,81% de la superficie total de afección del proyecto) que se emplazará sobre las antiguas instalaciones donde se situaban las oficinas, talleres... de Minas Palomar y que presentan superficies alteradas que serán restauradas a lo largo del proyecto de explotación que se pretende desarrollar en esta zona.

En resumen, el desarrollo del proyecto de explotación con dos zonas de explotación que ocuparán en total un área de 34 has, 19,19% de la superficie de afección total del proyecto, supondrá la restauración y restitución paisajística de un área de 122,3 has, 69,15% de la superficie total de afección del proyecto que actualmente se encuentran abandonadas, degradadas y con importantes procesos erosivos. También hay que tener en consideración que un área de 17,23 has, es decir, un 9,72% de la superficie de afección total del proyecto no se verá afectada por la explotación, al coincidir en parte con la superficie del dominio público hidráulico y áreas emplazada entre las dos zonas de explotación y los acopios.

El perímetro de afección del proyecto, que contiene todas las áreas descritas anteriormente tendrá un perímetro de 177,23 has, que viene definidas por los vértices que se indican en la siguiente tabla.

Vértice	Coord. X	Coord. Y
1	689043,92	4516215,94
2	689022,67	4516106,63
3	688977,61	4515996,14
4	688810,09	4515974,43
5	688752,85	4515877,54
6	688748,18	4515849,27
7	688765,14	4515830,24
8	688785,69	4515819,90
9	688949,06	4515768,66
10	689515,04	4515464,90
11	689493,00	4515396,88
12	689485,22	4515325,41
13	689536,93	4515291,23
14	689571,53	4515291,62
15	689605,35	4515302,50
16	689651,61	4515335,12
17	689669,54	4515381,97
18	689815,25	4515297,39
19	689881,53	4515275,29
20	689950,82	4515265,76
21	690149,97	4515091,23
22	690156,16	4515091,81
23	690249,76	4515249,86
24	690515,35	4515066,89
25	690729,33	4514940,60
26	691008,04	4514777,31
27	691036,32	4514763,93
28	691066,49	4514756,79
29	691083,44	4514757,69
30	691139,17	4514750,48
31	691529,10	4514539,79
32	691560,08	4514538,97
33	691593,80	4514562,25
34	691611,19	4514578,78
35	691634,84	4514576,46
36	691657,41	4514576,53
37	691674,29	4514582,49
38	691656,29	4514589,41
39	691614,99	4514594,96
40	691605,28	4514624,46

Vértice	Coord. X	Coord. Y
41	691567,50	4514683,53
42	691550,15	4514696,48
43	691448,20	4514798,81
44	691392,20	4514847,38
45	691329,68	4514899,28
46	691240,20	4514896,09
47	691227,56	4514892,95
48	691203,21	4514942,75
49	691245,17	4514979,78
50	691251,10	4515006,17
51	691233,17	4515058,21
52	691219,43	4515076,81
53	691218,23	4515105,80
54	691226,90	4515126,82
55	691245,94	4515123,92
56	691268,58	4515134,55
57	691280,87	4515134,79
58	691305,93	4515155,56
59	691339,42	4515198,80
60	691339,18	4515237,21
61	691361,10	4515343,01
62	691338,34	4515413,64
63	691322,55	4515440,60
64	691312,19	4515452,44
65	691293,88	4515446,16
66	691280,15	4515436,50
67	691265,21	4515418,14
68	691261,60	4515424,66
69	691229,79	4515451,96
70	691191,97	4515467,17
71	691175,58	4515467,66
72	691161,37	4515458,96
73	691138,00	4515479,01
74	691109,33	4515493,75
75	691089,55	4515494,84
76	691091,34	4515501,09
77	691099,75	4515507,51
78	691106,74	4515521,69
79	691110,92	4515579,05
80	691115,95	4515612,82

Vértice	Coord. X	Coord. Y
81	691133,17	4515645,64
82	691163,18	4515670,60
83	691155,51	4515729,07
84	691150,22	4515736,25
85	691113,39	4515751,80
86	691073,14	4515761,82
87	691051,18	4515764,83
88	691022,06	4515786,90
89	690996,71	4515833,70
90	690966,12	4515854,90
91	690879,52	4515880,59
92	690837,31	4515884,59
93	690803,09	4515858,09
94	690762,17	4515739,15
95	690762,10	4515683,27
96	690740,63	4515686,89
97	690731,61	4515649,37
98	690708,84	4515649,82
99	690669,75	4515665,27
100	690617,60	4515694,54
101	690571,76	4515754,70
102	690438,19	4515819,62
103	690419,02	4515825,54
104	690396,95	4515823,96
105	690346,13	4515807,50
106	690246,16	4515773,45
107	690225,35	4515786,07
108	690196,23	4515799,14
109	690181,37	4515798,54
110	690158,02	4515813,43
111	690132,86	4515821,03
112	690109,81	4515839,88
113	690038,55	4515882,45
114	690004,71	4515889,55
115	689965,77	4515965,75
116	689914,22	4515978,22
117	689888,43	4516006,65
118	689919,88	4516038,98
119	689898,14	4516118,82
120	689853,58	4516140,94

Vértice	Coord. X	Coord. Y
121	689803,87	4516142,26
122	689796,28	4516125,71
123	689738,02	4516067,99
124	689714,38	4516053,31
125	689693,45	4516050,27
126	689671,31	4516039,33
127	689651,33	4516054,97
128	689607,24	4516059,67
129	689575,70	4516050,45
130	689468,45	4516036,02
131	689459,67	4516067,85
132	689432,91	4516111,50
133	689415,65	4516161,07
134	689405,47	4516222,31
135	689384,30	4516235,54
136	689248,00	4516190,28
137	689199,31	4516181,60
138	689160,51	4516178,71
139	689135,03	4516181,31
140	689110,76	4516187,04
141	689081,09	4516197,81

Tabla 3. Coordenadas perímetro de afección de la Mina Victoria.

Dentro del perímetro de afección descrito y dentro de las distintas concesiones de Minas Palomar S.A y en base a la interpretación de los resultados obtenidos con la investigación realizada se han seleccionado dos zonas de explotación, cuyo perímetro viene delimitado por las siguientes coordenadas UTM ETRS 89:

ZONA 1.

PUNTO	X	Y		PUNTO	X	Y
1	689326	4515566		26	689592	4515832
2	689326	4515583		27	689594	4515815
3	689328	4515592		28	689600	4515806
4	689335	4515600		29	689612	4515798
5	689379	4515641		30	689617	4515795
6	689413	4515677		31	689632	4515789
7	689420	4515684		32	689639	4515788
8	689442	4515761		33	689647	4515785
9	689447	4515769		34	689652	4515783
10	689470	4515789		35	689658	4515779
11	689475	4515796		36	689682	4515771
12	689495	4515865		37	689686	4515770
13	689503	4515870		38	689701	4515771
14	689522	4515870		39	689704	4515769
15	689528	4515871		40	689710	4515767
16	689544	4515881		41	689728	4515758
17	689555	4515887		42	689732	4515757
18	689557	4515883		43	689742	4515756
19	689560	4515882		44	689743	4515755
20	689565	4515879		45	689750	4515748
21	689571	4515876		46	689775	4515729
22	689578	4515869		47	689795	4515709
23	689585	4515857		48	689804	4515698
24	689590	4515848		49	689812	4515692
25	689590	4515843		50	689816	4515687

PUNTO	X	Y		PUNTO	X	Y
51	689818	4515686		76	689997	4515481
52	689823	4515677		77	690040	4515457
53	689829	4515656		78	690099	4515420
54	689831	4515650		79	690188	4515355
55	689836	4515643		80	690274	4515291
56	689844	4515632		81	690218	4515197
57	689849	4515627		82	690156	4515092
58	689860	4515611		83	690150	4515091
59	689869	4515597		84	689960	4515262
60	689871	4515590		85	689951	4515266
61	689875	4515583		86	689891	4515273
62	689883	4515574		87	689882	4515275
63	689886	4515567		88	689815	4515297
64	689892	4515560		89	689662	4515386
65	689898	4515554				
66	689903	4515546				
67	689907	4515540				
68	689913	4515538				
69	689940	4515514				
70	689952	4515507				
71	689961	4515500				
72	689967	4515495				
73	689972	4515491				
74	689981	4515485				
75	689987	4515482				

Tabla 4. Coordenadas perímetro ZONA 1 del proyecto de explotación.

ZONA 2.

PUNTO	X	Y		PUNTO	X	Y
1	688748	4515849		26	688958	4515905
2	688748	4515854		27	688975	4515902
3	688751	4515858		28	688980	4515903
4	688752	4515873		29	688990	4515901
5	688753	4515878		30	688997	4515902
6	688755	4515882		31	689018	4515897
7	688760	4515883		32	689052	4515884
8	688771	4515906		33	689095	4515866
9	688774	4515910		34	689111	4515859
10	688777	4515913		35	689114	4515857
11	688780	4515917		36	689120	4515853
12	688797	4515954		37	689184	4515826
13	688800	4515957		38	689188	4515823
14	688807	4515971		39	689209	4515810
15	688810	4515974		40	689224	4515802
16	688834	4515965		41	689228	4515798
17	688848	4515958		42	689242	4515791
18	688856	4515950		43	689237	4515782
19	688889	4515937		44	689179	4515728
20	688907	4515929		45	689173	4515720
21	688912	4515926		46	689139	4515667
22	688917	4515921		47	688949	4515769
23	688924	4515917		48	688786	4515820
24	688929	4515915		49	688765	4515830
25	688942	4515909				

Tabla 5. Coordenadas perímetro ZONA 2 del proyecto de explotación.

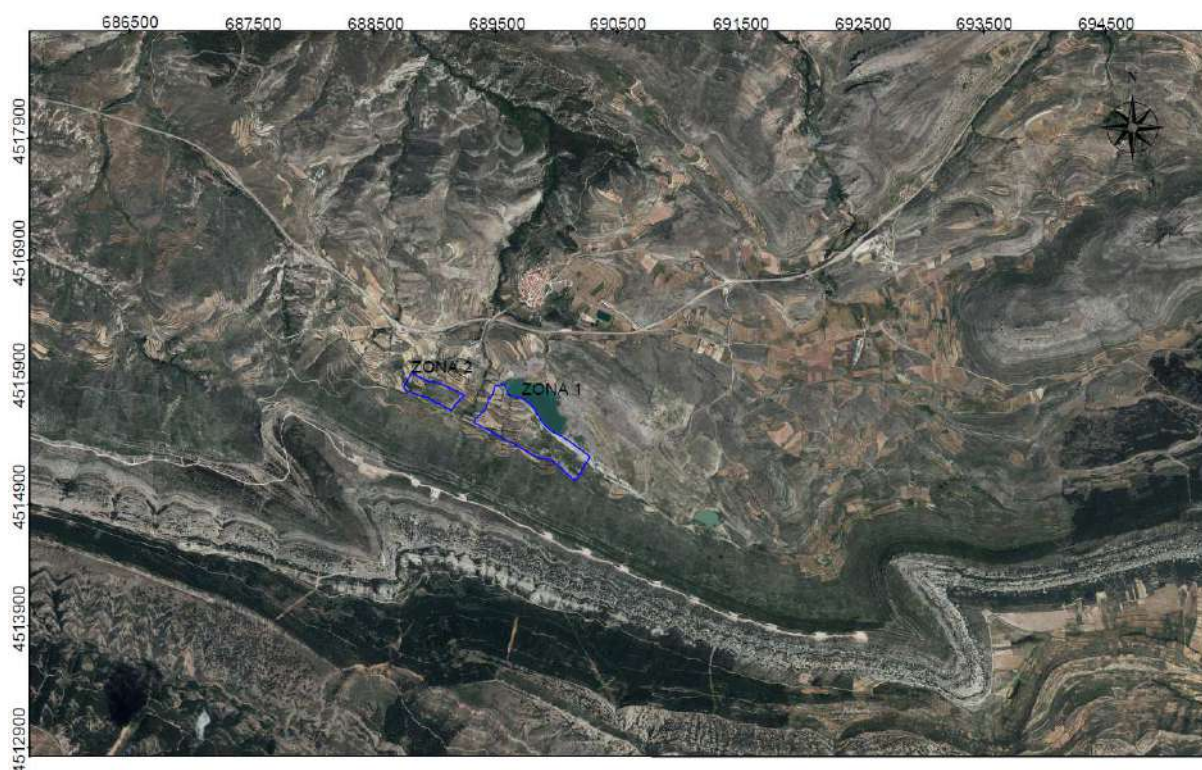


Figura 3. Perímetros seleccionados para realizar la explotación de la Mina Victoria.

La Zona 1 de explotación se explotará en dos fases, las denominadas Fase I y Fase II, mientras que la Zona 2 se explotará en la denominada Fase III.

A continuación se muestran los perímetros de cada una de las fases de explotación definidas.

FASE I de la Zona 1. (12,815 has)

PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	689326	4515566	26	689592	4515832	51	689756	4515578
2	689326	4515583	27	689594	4515815	52	689735	4515549
3	689328	4515592	28	689600	4515806	53	689713	4515523
4	689335	4515600	29	689612	4515798	54	689708	4515515
5	689379	4515641	30	689617	4515795	55	689662	4515386
6	689413	4515677	31	689632	4515789			
7	689420	4515684	32	689639	4515788			
8	689442	4515761	33	689647	4515785			
9	689447	4515769	34	689652	4515783			
10	689470	4515789	35	689658	4515779			
11	689475	4515796	36	689682	4515771			
12	689495	4515865	37	689686	4515770			
13	689503	4515870	38	689701	4515771			
14	689522	4515870	39	689704	4515769			
15	689528	4515871	40	689710	4515767			
16	689544	4515881	41	689728	4515758			
17	689555	4515887	42	689732	4515757			
18	689557	4515883	43	689742	4515756			
19	689560	4515882	44	689743	4515755			
20	689565	4515879	45	689750	4515748			
21	689571	4515876	46	689775	4515729			
22	689578	4515869	47	689795	4515709			
23	689585	4515857	48	689804	4515698			
24	689590	4515848	49	689812	4515692			
25	689590	4515843	50	689816	4515687			

Tabla 6. Perímetro de la Fase I de explotación en la Zona 1.

FASE II de la Zona 1. (14,50 has)

PUNTO	X	Y		PUNTO	X	Y
1	689816	4515687		26	689987	4515482
2	689818	4515686		27	689997	4515481
3	689823	4515677		28	690040	4515457
4	689829	4515656		29	690099	4515420
5	689831	4515650		30	690188	4515355
6	689836	4515643		31	690274	4515291
7	689844	4515632		32	690218	4515197
8	689849	4515627		33	690156	4515092
9	689860	4515611		34	690150	4515091
10	689869	4515597		35	689960	4515262
11	689871	4515590		36	689951	4515266
12	689875	4515583		37	689891	4515273
13	689883	4515574		38	689882	4515275
14	689886	4515567		39	689815	4515297
15	689892	4515560		40	689662	4515386
16	689898	4515554		41	689708	4515515
17	689903	4515546		42	689713	4515523
18	689907	4515540		43	689735	4515549
19	689913	4515538		44	689756	4515578
20	689940	4515514				
21	689952	4515507				
22	689961	4515500				
23	689967	4515495				
24	689972	4515491				
25	689981	4515485				

Tabla 7. Perímetro de la Fase II de explotación en la Zona 1.

FASE III de la Zona 2. (6.683 has)

PUNTO	X	Y		PUNTO	X	Y
1	688748	4515849		26	688958	4515905
2	688748	4515854		27	688975	4515902
3	688751	4515858		28	688980	4515903
4	688752	4515873		29	688990	4515901
5	688753	4515878		30	688997	4515902
6	688755	4515882		31	689018	4515897
7	688760	4515883		32	689052	4515884
8	688771	4515906		33	689095	4515866
9	688774	4515910		34	689111	4515859
10	688777	4515913		35	689114	4515857
11	688780	4515917		36	689120	4515853
12	688797	4515954		37	689184	4515826
13	688800	4515957		38	689188	4515823
14	688807	4515971		39	689209	4515810
15	688810	4515974		40	689224	4515802
16	688834	4515965		41	689228	4515798
17	688848	4515958		42	689242	4515791
18	688856	4515950		43	689237	4515782
19	688889	4515937		44	689179	4515728
20	688907	4515929		45	689173	4515720
21	688912	4515926		46	689139	4515667
22	688917	4515921		47	688949	4515769
23	688924	4515917		48	688786	4515820
24	688929	4515915		49	688765	4515830
25	688942	4515909				

Tabla 8. Perímetro de la Fase III de explotación en la Zona 2.

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la carretera A-2402 en dirección de Escucha a Palomar de Arroyos, a la altura del desvío a Palomar de Arroyos, se toma la carretera en dirección Palomar y se accede a la zona de las antiguas instalaciones de Minas Palomar. Desde aquí se accederá a la zona de explotación. La salida de vehículos se hará desde la explanada existente junto a las antiguas instalaciones mineras por el mismo camino hasta llegar al cruce con la carretera A-2402, a donde pueden incorporarse tanto en dirección Escucha como en dirección Castel de Cabra.

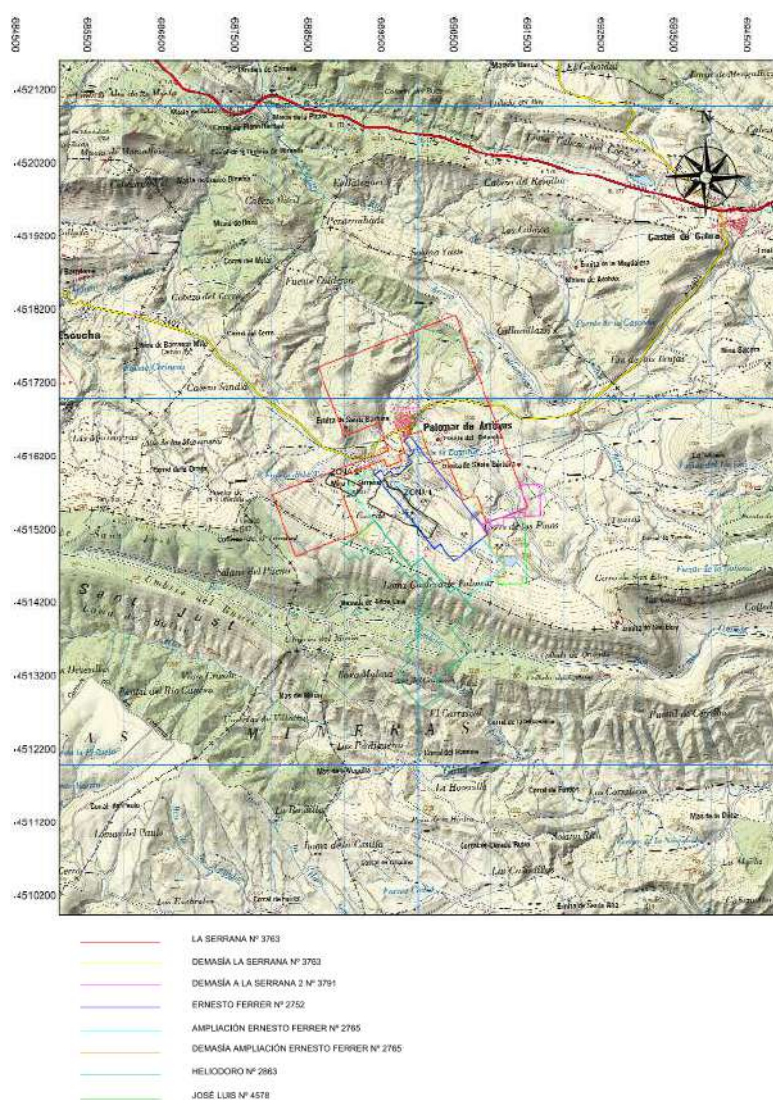


Figura 4. Situación de las diferentes concesiones de Minas Palomar S.A

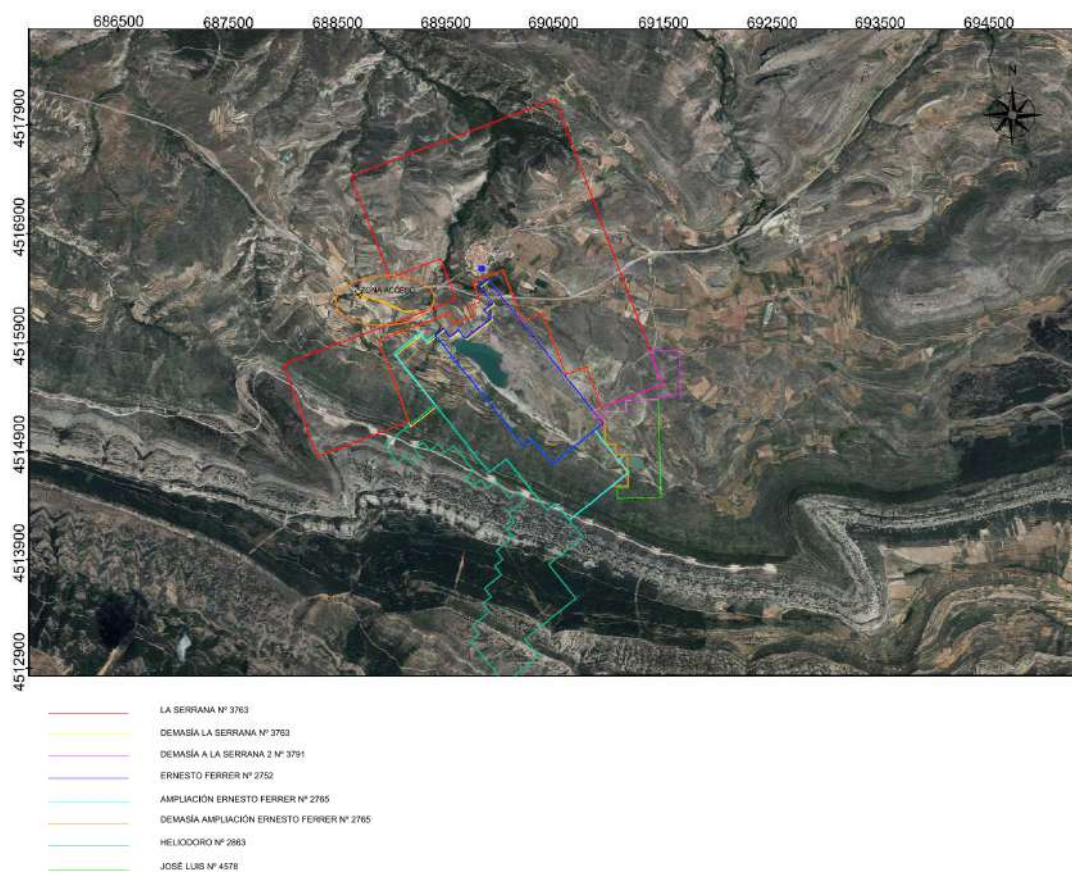


Figura 5. Emplazamiento de las Concesiones de Minas Palomar sobre ortofoto con el acceso (en naranja) desde las vías de comunicación principales hasta llegar a la zona de las antiguas edificaciones de Minas Palomar.



Figura 6. Detalle zona de acceso (en naranja) desde la carretera A-2402.

Para poder acceder desde las antiguas instalaciones de Minas Palomar hasta las dos zonas de explotación definidas se utilizarán caminos existentes. El acceso a la Zona 2 se hace siempre por un camino ya existente que será necesario acondicionar (mediante su ampliación) para el tránsito de la maquinaria de obra, que circulará entre la zona de explotación y la zona de acopios de arcilla que se emplazará donde las antiguas instalaciones de Minas Palomar. Para el acceso a la Zona 1, la mayor parte del trazado se hará sobre caminos ya existentes, si bien, justo tras el cruce de las instalaciones de Minas Palomar será necesario cruzar el Río Palomar a través de un paso ya existente que permite el acceso a un campo de cultivo sobre el que habrá que acondicionar el camino. El resto del camino tendrá que ser ampliado para adecuarlo al tráfico de la maquinaria que lleve las arcillas desde esta zona de explotación hacia el acopio de arcillas.



Figura 7. Accesos desde las antiguas instalaciones de Minas Palomar a las zonas de explotación definidas. En verde el acceso, por un camino existente a la Zona 2 y en rojo, por caminos existentes, el acceso a la Zona 1.



Figura 8. Detalle de la zona donde se ha de cruzar el Río Palomar por un paso ya existente que habrá que acondicionar para acceder al campo de cultivo sobre el que se trazará el camino que conectará con el ya existente al este de este campo.



Imagen 4. Vista general de la zona de paso entre las antiguas instalaciones de Minas Palomar y los campos de cultivo próximos. Enmarcada, la zona de paso y cruce sobre el Río Palomar.



Imagen 5. *Detalle del paso existente sobre el Río Palomar. Este paso deberá de ser acondicionado y agrandado para permitir el paso de vehículos pesados.*

No será necesario realizar ningún acceso o salida desde la explotación a la carretera A-2402 o/y viceversa, debido a que esta ya cuenta con carril de salida y carril de incorporación a y desde el cruce de Palomar de Arroyos, para circular tanto en dirección Utrillas, como en dirección Castel de Cabra.



Imagen 6. Zona de incorporación y salida desde la carretera A-2402 y el camino de acceso a la explotación.

Únicamente tenemos que considerar que la apertura de la explotación de Minas Palomar supondría un tráfico diario de vehículos de hasta 50 camiones día.

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

DISTANCIAS A POBLACIONES PRÓXIMAS		
Palomar de Arroyos	0,7	Km
Escucha	4,4	Km
Castel de Cabra	5,6	Km

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

- Carretera A-2402 de Escucha a Castel de Cabra.
- - Línea eléctrica a ambos márgenes de la carretera A-2402 y que atraviesa la Zona 2 de explotación.
- Casco urbano de Palomar de Arroyos al norte, Escucha al oeste y Castel de Cabra al este.
- Gaseoducto de Cuencas Mineras al norte de la carretera.

- Parques Eólicos de El Puerto y La Loma.

2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.

2.1.- GEOLOGÍA:

El área estudiada forma parte del denominado conjunto de cuencas de carbón cretácicas en la provincia de Teruel. Figura 9. Afloran materiales mesozoicos englobados en las siguientes grandes unidades litoestratigráficas:

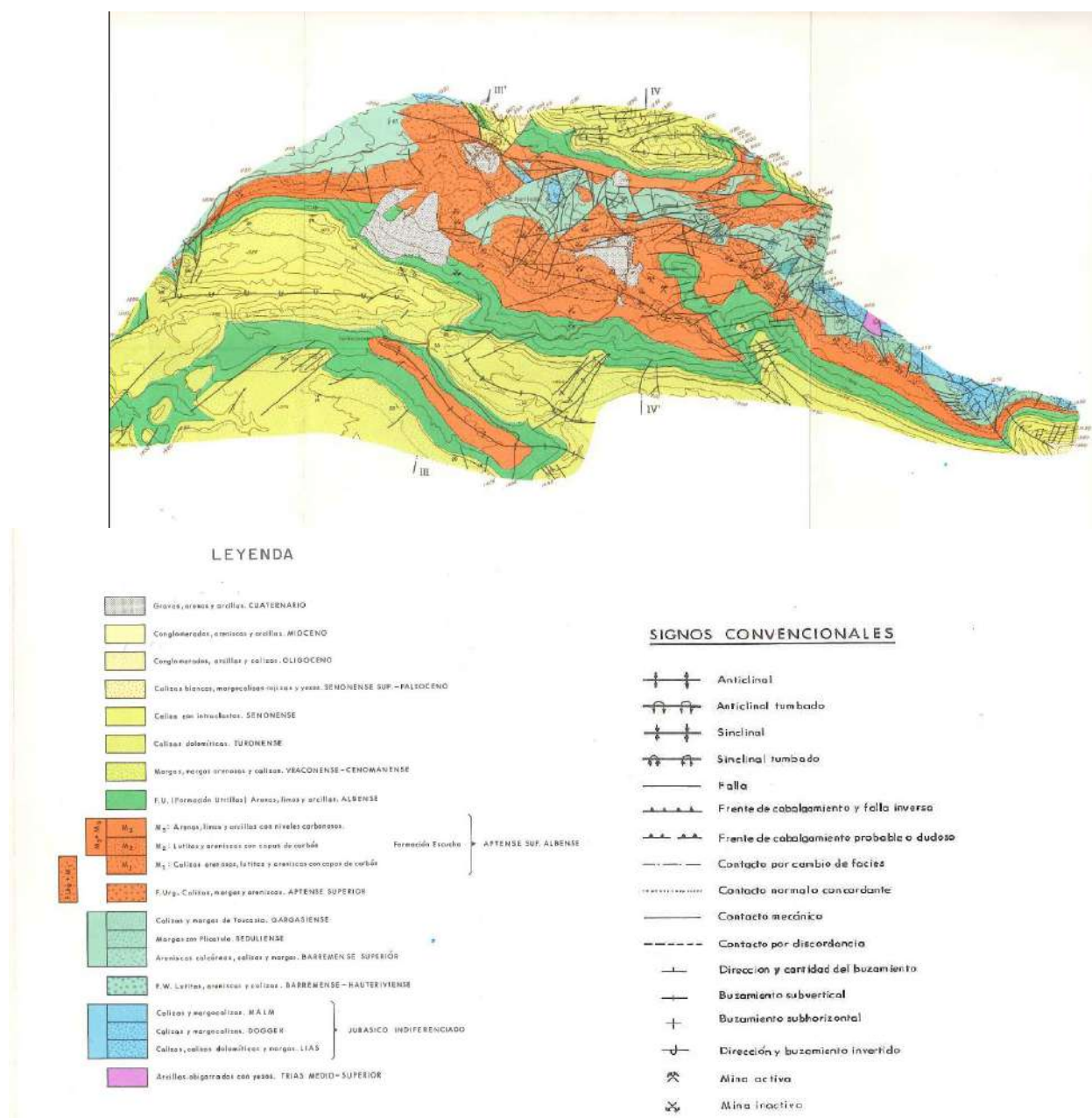


Figura 9. Geología local

Cretácico inferior.

Facies Weald: arcillas y areniscas de edad Barremiense.

Facies Urganiana: calizas recifales con margas de edad Barremiense-Gargasense.

Formación Escucha: margas, arcillas y limos con capas de carbón de edad Aptiense superior-Albiense medio.

Formación Utrillas: arenas blancas y ocreas con arcillas blancas, amarillentas o rojizas.

Cretácico superior.

Arcillas y margas verdes en la base, sobre la que se sitúan calizas, dolomías y margas, de edad Cenomaniense a Senoniense.

Esta zona queda afectada por el plegamiento alpino de la cordillera Ibérica, quedando en el conjunto de cabalgamientos y pliegues de Portalrubio- Vandellós, con estructuras de distintas orientaciones: NW-SE a E-W o NE.

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

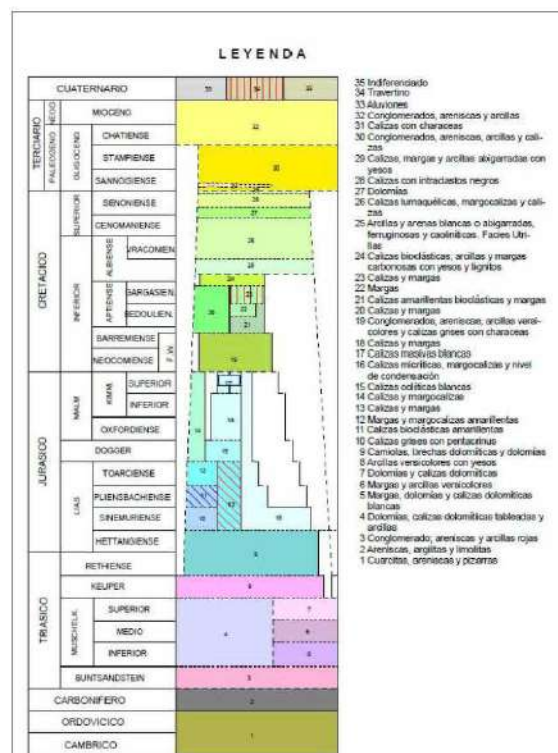
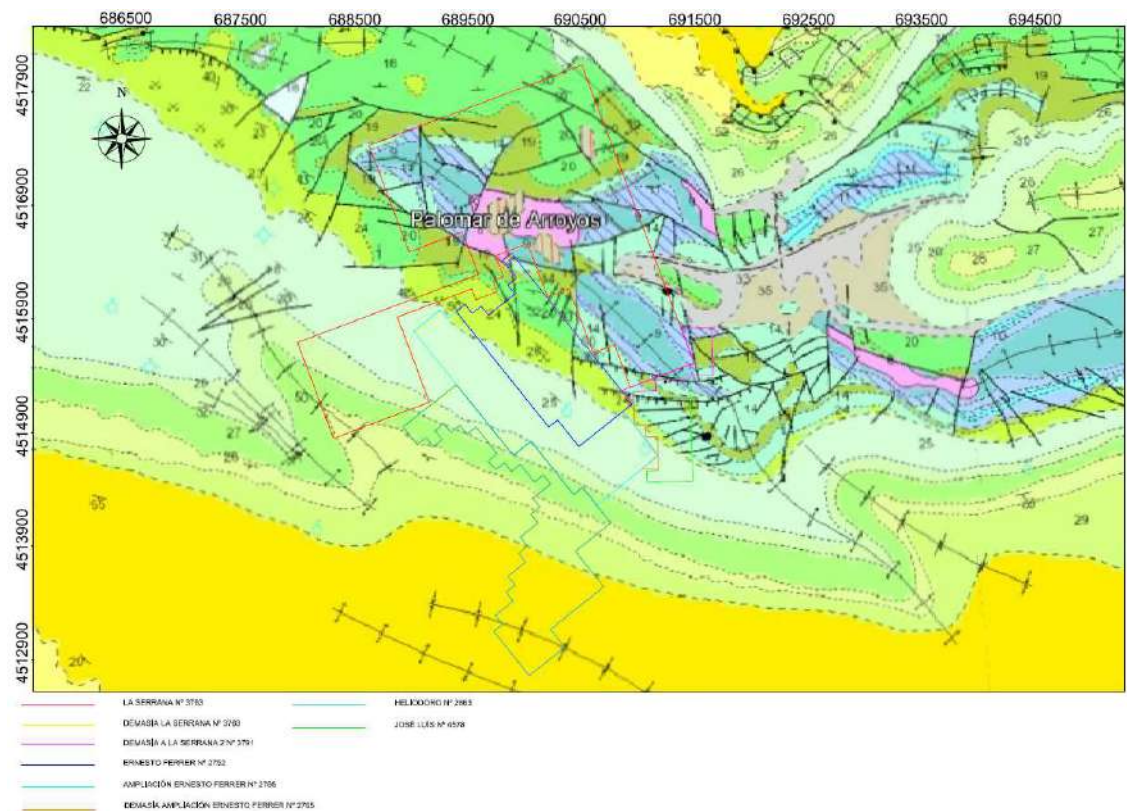


Figura 10.- Mapa geológico del área de estudio y leyenda

2.1.1 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales aflorantes en el área de interés tienen edad comprendida desde el Jurásico al cuaternario.

Jurásico

Aflora ampliamente en el entorno del área de estudio, se diferencian: Lias, Dogger y Malm.

Lias: Incluye términos desde el Hettangiense al Toarciense superior.

El Rethiense – Hetangiense aflora sobre el Keuper en núcleos de estructuras anticlinales, frentes de cabalgamiento, constituyen la base de masas competentes resbaladas sobre el Trias, que actúa como lubricante, está formado por carniolas, dolomías, brechas dolomíticas y calizas dolomitizadas. La potencia se estima en unos 200 m

Pliensbaquiense: calizas bioclásticas con pasadas margosas de color amarillento con gran contenido de fauna (braquiópodos, lamelibranquios, amontes).

Toarciense: aflora en estrechas bandas según la dirección de las estructuras, a veces falta debido a la erosión después de los movimientos kimméricos que elevaron la zona. Está formado por 10 a 30 m de margas amarillentas o rojizas con intercalaciones a techo de margocalizas con fauna de braquiópodos, equinodermos, lamelibranquios, cefalópodos.

Dogger: En concordancia sobre los tramos margosos del Toarciense, aunque sus afloramientos están limitados por la tectónica kimmérica, erosión y posterior recubrimiento por los depósitos cretácicos. Está formado por calizas grises y rosadas, a veces bien estratificadas, otras veces lajadas, con niveles oolíticos, calizas nodulosas rojizas y calizas arenosas glauconíticas. Abarcan pisos del Bajociense – Bathoniense, pueden existir condensaciones zonales que pueden implicar al Calloviense inferior y medio que marca el techo de la formación por no existir el Calloviense superior, está condensado en un nivel de oolitos ferruginosos que corresponde a un “hard ground” representativo de una importante laguna estratigráfica en todo el ámbito de la Cordillera Ibérica desde el Calloviense inferior al Oxfordiense Medio.

Malm: Se sitúa sobre el Dogger, representado por el Oxfordiense, Kimmeridgiense y Portlandiense.

Oxfordiense: se sitúa sobre el nivel de condensación del Calloviense inferior y medio; el Oxfordiense medio solo se ha reconocido en algunos puntos, el superior está constituido por calizas margosas con glaucomita y espículas de esponjas.

El Kimmeridgiense inferior presenta características litológicas parecidas a las del Oxfordiense, su separación es en base a estudios de fósiles.

El Kimmeridgiense superior casi siempre está ausente debido a los diversos términos del Cretácico inferior, aparecen dolomitizaciones muy importantes. Está constituido por calizas gravelosas con crinoides, gasterópodos, espículas y lamelibranquios a los que se superponen calizas intraclásticas que alternan con calizas arcillosas y margas para terminar con calizas blancas y rosadas.

Al final del Jurásico, debido al cambio en el movimiento relativo de las placas de África y Eurasia, ALVARO (1979), se inician una serie de perturbaciones en el esquema evolutivo del aulacógeno que constituye la Ibérica, debido al inicio de la rotación de la Península respecto a la Europa estable. Esta rotación, que comienza en el Kimmeridgiense da lugar a una inestabilidad tectónica durante el Jurásico Superior, se complementará durante el Neocomiense y Barremiense. Durante el Cretácico Inferior, el aulacógeno de la Ibérica va a registrar varios episodios de tectónica de bloques que causan los cambios paleogeográficos que los tipos y distribución de facies ponen de manifiesto.

Cretácico.

Cretácico inferior

Cretácico Inferior en facies Weald: Se sitúa discordante sobre los términos jurásicos de diferente edad, tiene gran variación de potencia, e incluso a veces falta, cuando esto ocurre, términos superiores del Cretácico descansan sobre los materiales más antiguos.

Soria de Miguel (1997) diferencia cuatro cuencas: Aguilón, Oliete, Las Parras y Galve en el intervalo Valanginiense – Aptiense basal, relacionados con una etapa de rifting (Salas y Casas 1993)

Cretácico Inferior marino (Barremiense superior – Atpiense superior): Sobre la facies Weald o sobre los términos más antiguos. Se trata de sedimentos carbonatados,

epicontinentales y con facies y potencias muy variadas en desarrollo de cuencas subsidentes y umbrales con escasa o nula sedimentación. En la cubeta de Aliaga – Utrillas durante el Gargasense tiene lugar una sedimentación de tipo urgoniano, donde se acumulan en un lagoon salpicado de barras arrecifales o subarrecifales con políperos y briosos, micritas con Toucasias y Miliólidos y microsporitas con Mesorbitolinas y algas rojas, intercaladas con escasas pasadas de fangos margosos con orbitolínidos.

Aptiense superior – Albiense: Sobre las calizas y margas aptienses, a veces sobre el jurásico, se sitúa una serie de carácter detrítico que corresponde a una transición desde un ambiente marino a un ambiente continental. AGUILAR, RAMIREZ DEL POZO Y RIBA (1971) distinguen en esta serie la “Formación Lignitos de Escucha” y la “Formación Arenas de Utrillas”. CERVERA Y VILLENA (1976), redefinen la Formación Escucha, distinguen tres tramos o miembros, a la vez establecen los límites entre la Formación Escucha y la Formación Utrillas. PARDO Y VILLENA (1979), PARDO (1979), reconocen la presencia de estos tres miembros en todas las cuencas ligníferas así como el significado sedimentológico de cada uno de ellos.

Formación Escucha: Los materiales de la Formación Escucha están constituidos por calizas organógenas y margas con ostreidos del Barremiense - Aptiense, aunque a veces puede situarse sobre materiales de cualquier edad anterior. Tiene como límite superior a la facies típica de Utrillas, de naturaleza continental y extensivo sobre los términos anteriores. El contacto entre Formación Utrillas y Escucha viene marcado por una discontinuidad, localmente discordancia angular.

Querol (1990) diferencia seis subáreas de sedimentación: Cubetas de Calanda, Castellote, Traiguera, Santa Bárbara, Oliete y Utrillas.

Los miembros de la Formación Escucha presentan las siguientes características:

Miembro inferior (M1): Formado por lutitas y arcillas grises y pardas, con niveles de lignito, areniscas calcáreas, limonitas y arenas o intercalaciones arenosas bioclásticas muy ferruginosas. Son abundantes los ostreidos, gasterópodos. Tienen estructuras de corriente, oscilación y acreción lateral. El medio de depósito es marino somero. Aflora en la parte norte de las concesiones, representado por calcarenitas, lutitas, arcillas y capas de carbón, se dispone sobre las calizas y margas urgoaptienses.

Miembro medio (M2): Arcillas y lutitas con intercalaciones de niveles de carbón y de arena, más abundantes hacia el techo del mismo. Estos materiales se

organizan en secuencias negativas granodecrecientes, que comienzan con arcillas o lutitas, seguidas por limos y arenas en niveles muy finos, con estructuras de baja energía, tales como ripples de corriente de pequeña escala y laminación lenticular flasher y paralela. La alternancia de limos y lutitas en láminas milimétricas de color claro y oscuro les da un aspecto barbado. Hacia techo hay arenas, organizadas en varias secuencias granodecrecientes de cauces fluviales. El medio de deposición es una llanura deltaica. Aflora también en parte norte de la concesión.

Miembro superior (M3): Constituido por dos tramos bien diferenciados; inferior de arenas y areniscas y otro superior constituido por arcillas, lutitas, limos con cuerpos lenticulares de arenas intercalados. Se organiza en secuencias granodecrecientes, típico de medio fluvial, meandriformes caracterizados por point bars, diques naturales y llanuras de inundación.

Formación Utrillas: Presenta facies de arenas de Utrillas, definidas en la localidad próxima de Utrillas. Esta formación es discordante sobre términos de diferente edad. En este sector es difícil separarla del miembro inferior de la Formación Escucha.

Está constituida por lutitas, arcillas y arenas versicolores, organizadas en secuencias granodecrecientes. Medio de deposición en sistemas fluviales tipo braided a meandriforme.

Cretácico superior

Sobre la Formación Utrillas, aparecen margas y margocalizas marinas, que marcan el comienzo de la transgresión del Cretácico superior, que avanza de edad desde el Este al Oeste, esto es debido a que el mar avanza lentamente.

Cenonamiense – Turoniense: El Vraconiense está formado por alternancia de margas y calizas con abundantes bancos de ostreidos.

El Cenomaniense está constituido por calizas con niveles margosos intercalados. Con frecuencia este tramo está recristalizado y dolomitizado de forma irregular.

El Turoniense está constituido por dolomías de tonos grises, a veces violáceos o amarillentos en bancos de decimétricos a métricos, mayormente masivas. Presentan geodas de calcita, a veces nódulos de sílex.

Cuaternario

Representado en la ladera por depósitos coluviales, constituidos por cantos y bloques de calizas procedentes de las partes superiores, en una matriz arcillosa-arenosa.

2.2.- ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

Con el desarrollo del plegamiento alpino en la Cordillera Ibérica, la cuenca minera queda englobada dentro del gran conjunto estructural que constituye el arco de cabalgamientos y pliegues de Portalrubio – Vandellós (Guimerá 1988), a lo largo de él se articulan sectores en los que las estructuras compresivas muestran directrices distintas, de tal manera que en esta cuenca son E a ENE, asimismo se producen estructuras de superposición de pliegues que indican anterioridad de las estructuras de dirección ibérica (NW – SE) con respecto a la dirección E – W (Simón Gómez 1980). En la cuenca minera se observan estructuras de ambas dirección y en la misma secuencia indicada (Aranda et al 1993). Todas estas estructuras a excepción del anticlinal de Montalbán con núcleo Paleozoico, son estructuras de cobertera que implican un despegue de la misma sobre los niveles plástico del Keuper y del Muschelkalk medio.

Aranda et al (1993) reconstruyen la macroestructura que afecta a la Formación Escucha con referencia a la capa 6ª de carbón, .De esta reconstrucción se desprende que algunos de los pliegues que se reconocen tienen dirección Ibérica (traza axial NW – SE), mientras otros se orientan ENE. La mayor parte de las fallas discurren según esta última dirección y muestran componentes fundamentalmente inversas. Tanto los pliegues como las fallas de dirección ENE cortan y deforman a los pliegues de eje NW – SE, lo que indica que son anteriores. El carácter inverso de las fallas es coherente con la presencia de pliegues en la misma dirección, pudiéndose interpretar como estructuras compresivas desarrolladas bajo una etapa de acortamiento aproximado NNW – SSE; en algunas de las fallas de dirección E y ENE se reconoce asimismo una componente sinistral más o menos importante que podría relacionarse bien con la compresión NE – SW responsable de los pliegues ibéricos.

Las capas se orientan según una dirección general NO – SE, con buzamientos medios hacia el Sur de 25°. Forman parte del flanco sur de un anticlinal de dirección NO – SE.

Fallas orientadas según una dirección E -O, compartimentan la estructura general.

2.3.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

La zona del área de estudio donde se emplaza la Concesión Palomar se encuentra dividida entre dos cuencas, la del Río Martín al norte y la del Río Guadalupe al sur. Ambas cuencas pertenecen a la Cuenca hidrográfica del Ebro, próxima al límite con la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

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

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

Hidrología superficial

Las aguas superficiales en el entorno de la Mina Victoria drenan a través de diferentes barranqueras hacia el Río de Palomar situado aguas abajo y al norte del permiso. Dentro del área de estudio se incluye un tramo del cauce del Río Palomar, afluente del Río Martín, que discurre a unos 7 km al noroeste de las zonas de explotación definida, de la cual parten varios barrancos y arroyos que van a parar a dicho cauce. La escorrentía superficial se canaliza por pequeños barrancos en los que sólo se llegan a formar corrientes de agua en momentos de episodios tormentosos o especialmente lluviosos.

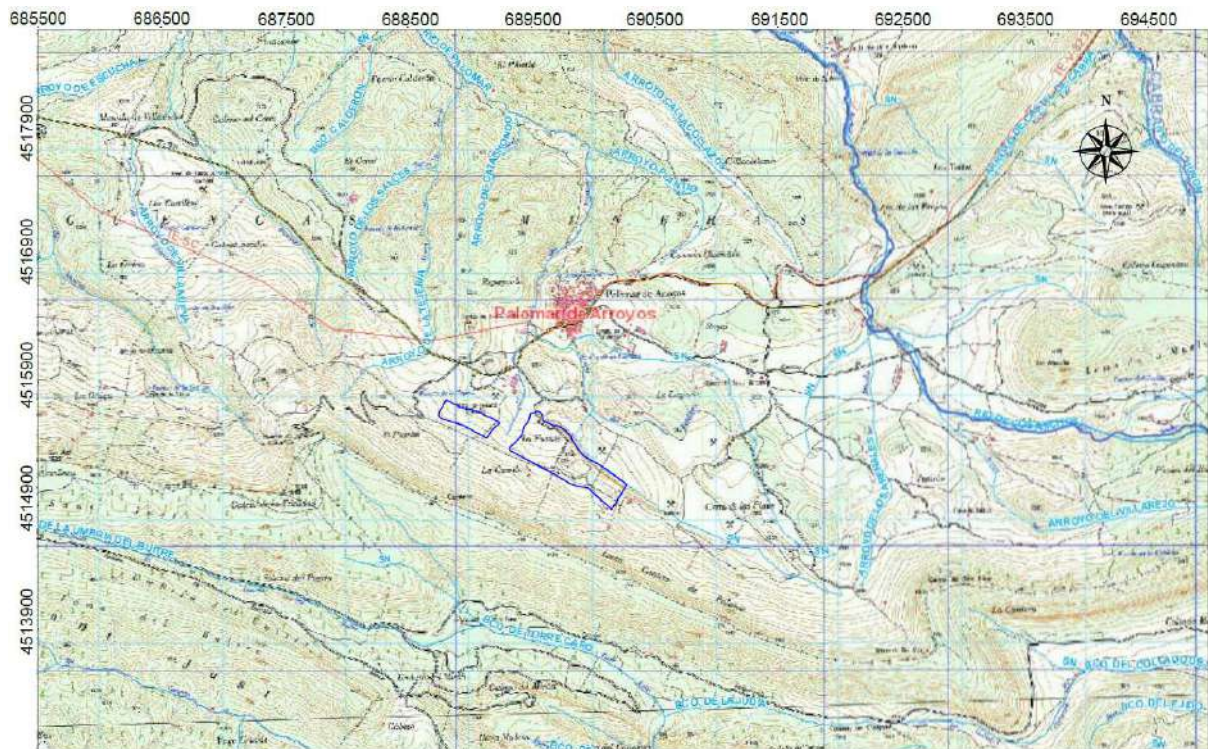


Figura 11. Hidrología de la zona de estudio

Hidrología subterránea

Según información de la Confederación Hidrográfica del Ebro la zona de proyecto se sitúa sobre la Unidad Hidrogeológica U.H. 8.02 "Aliaga-Calanda" así como sobre la masa de agua subterránea n° 30250 (Código CHE: 092) denominada con el mismo nombre y la cual presenta contaminación de fuente puntual por sustancias peligrosas propuestas en las Normas de Calidad Ambiental.

Esta unidad se corresponde con unos importantes acuíferos mesozoicos instalados en la cuenca del río Guadalope. Prácticamente todos los materiales calcáreos son acuíferos, en ocasiones colgados. La complejidad estructural influye directamente en el comportamiento del acuífero siendo por lo general complejo con distintas surgencias y relaciones entre cauces y acuíferas poco sencillas.

De acuerdo con la descripción de las rocas presentes, se pueden distinguir:

Acuíferos por porosidad de la Formación Utrillas, constituidos por los bancos de arenas, de comportamiento muy anisótropo debido por una parte a la variación lateral y vertical, y por otra a la diferencia de cementación. Son acuíferos de escasa entidad que en cualquier caso dan lugar a pequeñas surgencias a lo largo de la ladera de San Just. La recarga tiene lugar a través de la escorrentía superficial o mediante fallas que los

atraviesan. La descarga es a través de los manantiales muy dispersos. La ladera está abancalada para aprovechamiento agrícola, la presencia de estos manantiales perjudica esta actividad, por lo que es usual la práctica de canales subterráneos a 1 m de profundidad, mediante piedras, para drenar las aguas que se generan y poder cultivar.

Acuífero por fracturación del Cretácico Superior, forma parte de un gran acuífero que descarga en la cuenca del río Guadalope. Este acuífero está fuera del ámbito de actuación.

Los materiales coluviales presentes son de muy escasa entidad.

El resto de los materiales: Formación Escucha y rocas del Urgoaptiense tienen un comportamiento fundamentalmente impermeable.

El conjunto de la masa Aliaga-Calanda presenta una intensa relación hidráulica con las masas de agua superficiales, de forma que los cursos fluviales condicionan el funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos jurásicos y cretácicos al constituir los colectores finales del flujo subterráneo. De forma general, la relación hidráulica río-acuífero se caracteriza por fenómenos de pérdidas de caudal en cauces en las zonas de cabecera, donde los niveles piezométricos regionales se sitúan por debajo de los cauces; fenómenos de recirculación en tramos medios; y finalmente una ganancia general en los tramos más bajos, como consecuencia de que los cauces interceptan los niveles piezométricos de los acuíferos regionales.

La recarga de la masa se realiza mediante la infiltración de agua de lluvia, y por las pérdidas producidas en los cauces, al atravesar estos los afloramientos permeables de las formaciones permeables jurásicas y cretácicas.

En el caso de las formaciones geológicas cretácicas, la descarga se ve favorecida por la existencia de formaciones de baja permeabilidad a muro (facies Utrillas, formación Escucha, Weald), dando lugar a numerosas manifestaciones hidrogeológicas (surgencias) en los contactos geológicos.

De la misma manera, las estas formaciones cretácicas son drenadas por manantiales situados en el contacto con las formaciones de baja permeabilidad situadas a muro (Utrillas), incorporando sus caudales a los cauces.

Los depósitos terciarios tienen una importante representación en el Sur y Suroeste de la masa Aliaga-Calanda, debido a una estructura mucho más suave,

permitiendo la acumulación e infiltración de agua, si bien en estos casos, el proceso es mucho más lento debido a sus características litológicas (permeabilidad intergranular media).

Los datos de balance existentes cuantifican la recarga de la masa Aliaga-Calanda en 270 hm³/año, y las descargas se han cuantificado en 240 hm³/año (CHE 1991), 218 hm³ de los cuales corresponden a los cauces superficiales, 19 hm³ manantiales y 3 hm³ a extracciones por bombeos. Se estima que los 30 hm³ restantes, lo constituyen salidas laterales (probablemente hacia el Alto Maestrazgo).

Los mapas de permeabilidades e hidrogeológico de España a escala 1:200.000 continuos y en formato digital, elaborados por el IGME, tienen como base el mapa litoestratigráfico. Este representa las unidades cartográficas caracterizadas según criterios litoestratigráficos e hidrogeológicos fundamentalmente. Los criterios mantenidos para considerar su representación cartográfica son el mantener aquellas unidades que presentan un importante desarrollo litoestratigráfico, tanto por su representación como por su singularidad, incorporando además las que manifiestan un alto interés hidrogeológico, bien por su propia naturaleza litológica (alta permeabilidad) o porque se consideran que forman parte esencial de la definición del acuífero. Los contactos entre las unidades cartográficas representadas fueron los contactos normales, discordantes e intrusivos. Se representan fallas, cabalgamientos y estructuras de plegamiento.

El Mapa de Permeabilidad (IGME), a escala 1:200.000 está realizado a partir del Mapa litoestratigráfico y representa los niveles litoestratigráficos cartografiados agrupados por valores similares de permeabilidad. Se establecen 5 niveles de permeabilidad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja. Las litologías se asocian en 7 grandes grupos (carbonatadas, detríticas, detríticas del cuaternario, volcánicas, meta detríticas, ígneas y evaporíticas), dando lugar a una clasificación por tipos de acuíferos, establecidos según los procesos de permeabilidad.

Dentro del área de estudio, en la concesión minera, afloran rocas detríticas de permeabilidad media (DM) y baja (D-B), rocas carbonatadas de permeabilidad media (C-M) y alta (C-A). En el resto del área de estudio también encontramos rocas detríticas (Cuaternario) de permeabilidad muy alta (Q-MA).



Figura 12. Permeabilidad según litologías en la zona de estudio.

Según el inventario de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no hay puntos de agua dentro del perímetro de las zonas de explotación de la Mina Victoria, aunque tanto al este, como al oeste, como inmediatamente por encima del área emplazada entre las zonas 1 y 2 de explotación, en la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro aparecen tres puntos de agua superficiales identificados como manantiales.

Se han visitado estos puntos según las coordenadas que proporciona Confederación, sin que se haya podido observar en el terreno ningún indico de presencia de agua en estos puntos o de obras de captación.



Figura 13. Inventario de puntos de agua en el entorno de la explotación de Mina Victoria

Punto 1.

Según la página de Confederación se trata de un manantial para abastecimiento con un caudal de 473.000 m³ anuales, si bien la zona se corresponde con un campo yermo, sin ningún tipo de indicio de presencia de agua o vegetación propia de ambientes húmedos.



Imagen 7. Campo yermo sin ningún tipo de indicio de presencia de agua en el área indicada por Confederación como punto de agua subterránea, manantial.

Hay que indicar que unos 150 metros hacia el norte de este punto señalado por Confederación y junto al camino, existe un abrevadero con agua constante que se emplaza a unos 240 metros al oeste de la Zona 2 de explotación.



Imagen 8. Abrevadero existente al oeste de la Zona 2 de explotación.

2820-2-0006

	GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO		
	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO Oficina de Planificación Hidrológica INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA		

Tipo: MANANTIAL

Fuente de información: I G M E

Mapa 1:50.000: (2820) MONTALBAN

UTMX: 688576

UTMY: 4515934

COTA: 1240

Provincia: TERUEL

Municipio: PALOMAR DE ARROYOS

Localidad:

Paraje:

Polígono:

Parcela:

Dominio Hidrogeológico: Maestrazgo - Catalánides

Unidad: Aliaga - Calanda

Acuífero:

Masa Subterránea A: ALIAGA-CALANDA

Masa Subterránea B:

Acuífero:

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Río: ANCHO

Cuenca: EBRO

Acceso:

Nº	Realización	Ficha	Fuente de información	FECHA	FECHA INFO
1	OPH		DESCONOCIDO	01/01/1997	
2	RMS			11/12/2014	

EQUIPO INSTALADO

Fecha	Tipo Bomba	Tipo Motor	Potencia (C.V.)	Q instant. (l/s)	Días de extracc.	Equipo	Depósito	Tratam	Prof. Bomba (m)	Tubería Piezo.	Contador	Limitador
NO												

EXPLOTACIÓN

Vulnerable a la sequía:

Fecha	Toma principal	Volumen (m³)	Caudal (l/s)	Uso	Localidades abast.	Hab. Abast.	Fuente información
		473000		ABASTECIMIENTO			DESCONOCIDO

Observaciones: 0

PIEZOHIDROMETRÍA

NIVEL: N/A

Figura 14- Ficha Confederación Hidrográfica del Ebro sobre el punto de agua subterráneo 1.

Punto 2.

Según la página de Confederación se trata de un manantial sin uso con un caudal de 1.000 m³ anuales, si bien la zona se corresponde con unos campos abancalados yermos, sin ningún tipo de indicio de presencia de agua o vegetación propia de ambientes húmedos, así como elementos de obras de captación.



Imagen 9. Campo abancalado yermo sin ningún tipo de indicio de presencia de agua en el área indicada por Confederación como punto de agua subterránea, manantial.

Como se puede ver en la imagen, unos 100 metros al norte de esta zona nos encontramos con una abundante masa de vegetación en el área donde Confederación marca el inicio de la cabecera del Barranco del Río Palomar, si bien ni ahora, ni en otras épocas, se ha visto circular agua de forma continua por esta parte del barranco, sino únicamente a partir de las bocaminas de Minas Palomar, junto a las edificaciones antiguas existentes.



Imagen 10. *Circulación de agua por el Barranco del Río de Palomar, aguas debajo de las bocaminas antiguas de Minas Palomar.*

2820-2-0016

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO <i>Oficina de Planificación Hidrológica</i> INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	

Tipo: MANANTIAL

Fuente de información: I.G.M.E.

Mapa 1:50.000: (2820) MONTALBAN

UTMX: 689194

UTMY: 4515501

COTA: 1250

Provincia: TERUEL

Municipio: PALOMAR DE ARROYOS

Localidad:

Paraje:

Polígono:

Parcela:

Dominio Hidrogeológico: Maestrazgo - Catalánides

Unidad: Aliaga - Calanda

Acuífero:

Masa Subterránea A: ALIAGA-CALANDA

Masa Subterránea B:

Acuífero:

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	IH	I	OT
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Río: ANCHO

Cuenca: EBRO

Acceso:

Nº	RealizaciónFicha	Fuente de información	FECHA	FECHAINFO
1	OPH	DESCONOCIDO	01/01/1997	
2	RMS		11/12/2014	

EQUIPO INSTALADO

Fecha	Tipo Bomba	Tipo Motor	Potencia (C.V.)	Q instant. (l/s)	Días de extracc.	Equipo	Depósito	Tratam	Prof. Bomba (m)	Tubería Piezo.	Contador	Limitador
NO												

EXPLOTACIÓN

Vulnerable a la sequía:

Fecha	Toma principal	Volumen (m³)	Caudal (l/s)	Uso	Localidades abast.	Hab. Abast.	Fuente información
		1000		NO SE USA			DESCONOCIDO

Observaciones: 0

PIEZOHIDROMETRÍA

NIVEL: N/A

Figura 15. Ficha Confederación Hidrográfica del Ebro sobre el punto de agua subterráneo 2.

Punto 3.

Según la página de Confederación se trata de un manantial sin uso con un caudal de 1.000 m³ anuales, si bien la zona se corresponde con unos campos abancalados yermos, sin ningún tipo de indicio de presencia de agua o vegetación propia de ambientes húmedos, así como elementos de obras de captación.



Imagen 11. Campo abancalado yermo sin ningún tipo de indicio de presencia de agua en el área indicada por Confederación como punto de agua subterránea, manantial.

Al oeste de este punto, a unos 80 metros de distancia, nos encontramos unos afloramientos de arenas, a cuyo pie, hay una vegetación más densa aprovechando que se trata de una zona más plana de campos abancalados con una capa de mayor espesor de tierra vegetal y donde se podría retener en mayor grado la humedad, sin que se vean surgencias de agua en la zona. Esta zona quedaría a más de 200 metros del límite este de la Zona 1 de explotación.



Imagen 12. *Vegetación más densa al pie del banco de arenas y aprovechando un campo aterrazado.*

2820-2-0017

	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO <i>Oficina de Planificación Hidrológica</i> INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA	

Tipo: MANANTIAL

Fuente de información: I.G.M.E.

Mapa 1:50.000: (2820) MONTALBAN

UTMX: 690341

UTMY: 4514945

COTA: 1250

Provincia: TERUEL

Municipio: PALOMAR DE ARROYOS

Localidad:

Paraje:

Polígono:

Parcela:

Dominio Hidrogeológico: Maestrazgo - Catalánides

Unidad: Aliaga - Calanda

Acuífero:

Masa Subterránea A: ALIAGA-CALANDA

Masa Subterránea B:

Acuífero:

Redes:

PG	PL	PH	CG	CL	CH	CE	L	T	LH	I	OT
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Río: ANCHO

Cuenca: EBRO

Acceso:

Nº	Realización	Ficha	Fuente de información	FECHA	FECHA INFO
1	OPH		DESCONOCIDO	01/01/1997	
3	RMS			11/12/2014	

EQUIPO INSTALADO

Fecha	Tipo Bomba	Tipo Motor	Potencia (C.V.)	Q instant. (l/s)	Días de extracc.	Equipo	Depósito	Tratam	Prof. Bomba (m)	Tubería Piezo.	Contador	Limitador
NO												

EXPLOTACIÓN

Vulnerable a la sequía:

Fecha	Toma principal	Volumen (m³)	Caudal (l/s)	Uso	Localidades abast.	Hab. Abast.	Fuente información
		1000		NO SE USA			DESCONOCIDO

Observaciones: 0

PIEZOHIDROMETRÍA

NIVEL: N/A

Figura 16. Ficha Confederación Hidrográfica del Ebro sobre el punto de agua subterráneo 3.

2.4.- GEOMORFOLOGIA

El área de estudio se encuentra dentro de la unidad Sierras Marginales y de San Just Castellote (según M. Gutierrez Elorza y J.L Peña Monné en Las formas del relieve en la provincia de Teruel).

La morfología del terreno está condicionada fuertemente por la litología y la estructura.

El relieve es estructural condicionado por una estructura sinclinal en la parte superior con una plataforma, coincidente con calizas del Cretácico Superior y una vertiente en rocas de la Formación Utrillas y Escucha. En la parte inferior de la vertiente se encuentra el barranco de la Mena, sin circulación permanente de agua en este sector.

El área de interés se encuentra en la ladera de la Sierra de San Just ocupada fundamentalmente por arenas y arcillas, que darán lugar a diferentes pendientes, mayores la de las arenas por encontrarse algo cementadas, si bien la pendiente media de la ladera es de 12°. La superficie ha sido abancalada para su aprovechamiento agrícola.

Se distinguen dos unidades fisiográficas fundamentales:

1. Unidad de plataforma en la parte superior, coincidente con la mesa sobre las calizas del Cretácico Superior, con superficie de morfología subhorizontal. En esta unidad se puede dar karstificación.

2. Unidad de ladera, coincidente con la vertiente, caracterizada por:

- Pendiente: se pueden considerar dos tramos, el superior con pendientes de 25 a 40°, que pasa a la inferior con pendientes de 5 a 25°.

- Perfil cóncavo con ruptura de pendiente positiva.

- La parte inferior de esta ladera está afectada por actuaciones antrópicas, consistentes en el abancalamiento para su cultivo. Actualmente la mayoría de las parcelas se encuentran en abandono.

- La pendiente disminuye paulatinamente hacia la parte más inferior, que es donde se pretende instalar la actividad extractiva.

- La vegetación: campos de cultivo, vegetación de herbáceas, aprovechadas para el pastoreo y arbustiva.

- Existe una relación espacial entre las formas, litología, estructura, vegetación, actuaciones antrópicas.

- Los procesos gravitacionales en este sector no se han detectado, si bien se han observado en otros puntos al este de la ladera de San Just.

2.5.- EDAFOLOGÍA:

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

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

Figura 17. Horizontes de diagnóstico para Soil Taxonomy.

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

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

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

Figura 18. Breve descripción de los órdenes del suelo en Soil Taxonomy

2.5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EDAFOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

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

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

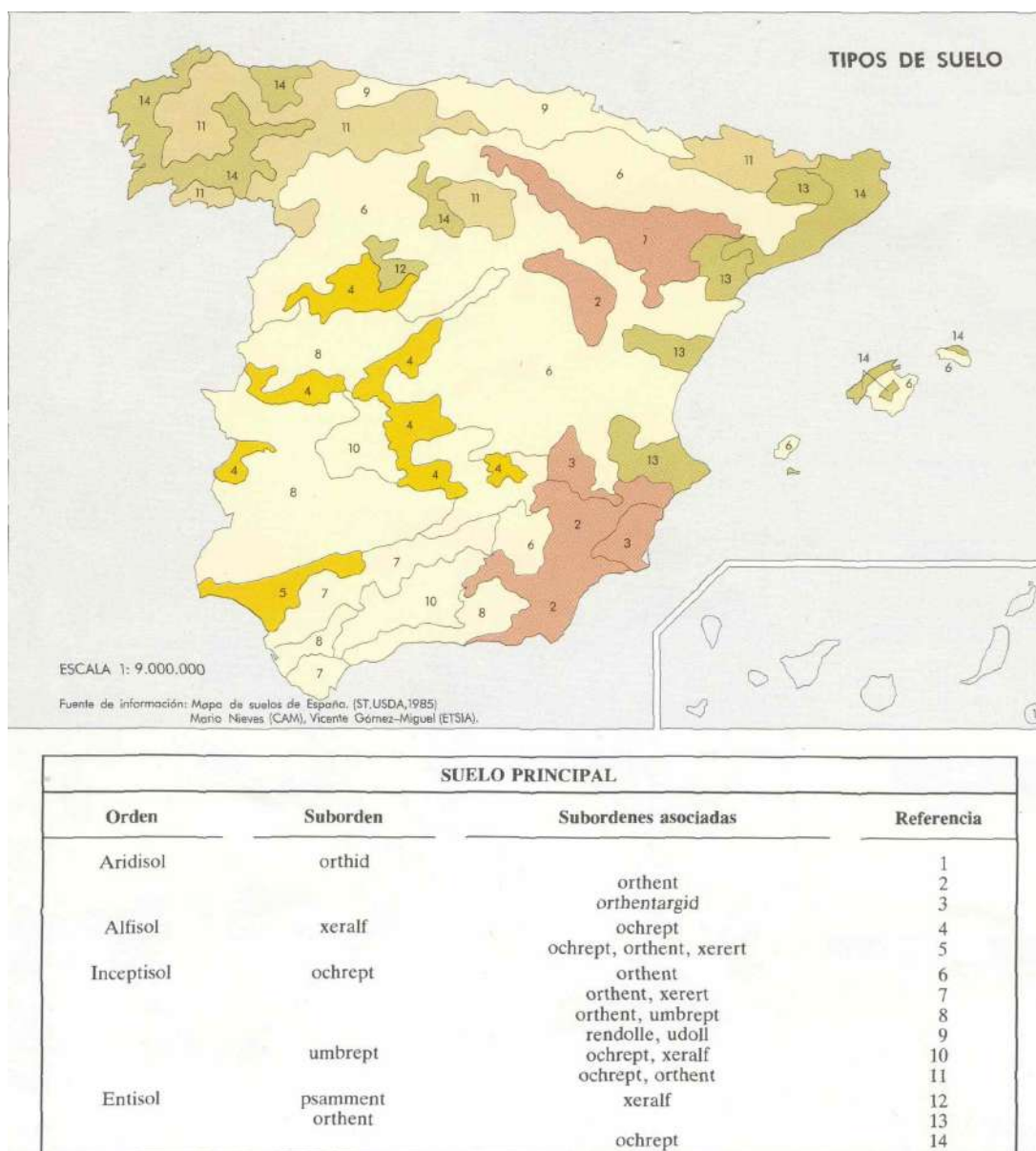


Figura 19. Distribución de los distintos tipos de suelo dentro de España. Fuente: Atlas de España de Edafología.

- Inceptisoles:

Constituyen los suelos con mayor representación en la España peninsular. Su falta de madurez es manifiesta en el perfil, que suele conservar cierta semejanza con el material originario, sobre todo si este es muy resistente.

Estos suelos pueden permanecer en equilibrio con el ambiente o evolucionar paulatinamente hacia otro orden caracterizado por un grado determinado de madurez, pero si se forman en pendientes pueden llegar a desaparecer con el tiempo a causa de la erosión.

Los xerochrepts se desarrollan sobre las margas y calizas que rellenan las cuencas de los grandes ríos y conforman las mesetas sobre una buena parte del neógeno marino.

Siempre que la humedad no falte son buenos suelos para pastos y en muchas ocasiones asiento de una agricultura bien desarrollada.

La pérdida de vegetación conduce a una erosión grande.

Corresponde a suelos jóvenes, medianamente evolucionados, con perfiles A/(B)/C, en los que se observa un horizonte de diagnóstico (B) cámbico, en el que dominan los efectos de los procesos edáficos (estructura, color, etc.) sobre los caracteres heredados del material originario.

Los Inceptisoles son suelos que tienen menos del 8% de arcilla en uno o más subhorizontes; y tienen en nuestra zona una o más de las siguientes características:

- Un epipedón ócrico, úmbrico, mólico o plágeno.
- Un horizonte cálcico, petrocálcico, gípsico o petrogípsico.

Dentro de los Inceptisoles se reconoce un único suborden, los Ochrept, que presentan un epipedón ócrico; o que tienen un epipedón úmbrico o mólico de menos de 25 cm de espesor y además un régimen de temperatura mésico o más cálido.

Dentro de los Ochrept se distingue únicamente el gran grupo de los Xerochrept, que se caracterizan porque tienen un régimen de humedad xérico.

Los Xerochrept Típicos son suelos que en líneas generales:

- No tienen moteados que tienen croma <2 dentro de los 75cm de la superficie del suelo.
- Tienen una saturación en bases (por NH₄OAc) a 60% en alguna parte del suelo entre los 25cm y los 75cm bajo la superficie del suelo.
- Tienen un contenido de carbonato orgánico que decrece regularmente con la profundidad.
- No tienen contacto lítico dentro de los 50cm de la superficie del suelo.
- No tienen horizonte cálcico o material calcáreo suave pulverulento dentro de 1'50m de profundidad.
- No tienen una capa en los 75cm superiores de textura más fina que francoarenosa fina de 18cm de espesor.

Las asociaciones presentes son la Xerorthent y Salorthid. El primero son suelos poco evolucionados que presentan un epipedón ócrico, no presentes horizontes de diagnóstico y tienen un régimen de humedad xérico. Se localizan en lugares soleados,

con escasa cobertura vegetal y expuestos a la erosión hídrica. La segunda asociación se compone de suelos muy salinos con horizontes de diagnóstico casi superficiales (>50 cm de profundidad). Propios de lugares húmedos de los desiertos, donde la ascensión capilar y la evaporación del agua producen una concentración de sales en dicha zona. De vegetación dispersa/escasa y preferentemente halofita y acostumbrada a la escasez de agua dada la presión ósmica de las sales disueltas que desecan el suelo.

2.6.- AIRE:

La inexistencia de focos de emisión cercanos a la zona hace pensar que la composición de la fase gaseosa y sólida de la atmósfera se encuentra inalterada. Por otro lado se debe considerar que la zona de estudio se ubica en las inmediaciones de la carretera A-2402, actualmente con una circulación en crecimiento, por lo que en esta zona si bien la concentración atmosférica de partículas volátiles y compuestos gaseosos, como óxidos del azufre y nitrógeno, serán mayores que en zonas más alejadas a la misma, al encontramos en una zona muy abierta el viento hace función disipadora de estas partículas, sin que se pueda hablar de incrementos significativos.

Así pues los focos de emisión a considerar serán los generados por la maquinaria utilizada para los trabajos de la mina (camiones y retroexcavadora), así como de los vehículos de los trabajadores al desplazarse a la explotación que producen gases de combustión de los carburantes. La calidad del aire, en cualquier caso, no sufrirá ninguna alteración.

2.7.- CLIMATOLOGÍA:

Para la realización del apartado de Climatología se ha obtenido la información climática fundamentalmente a partir de los datos obtenidos de las estaciones termoplumiométricas de Montalbán y Ejulve, ya que no existen datos para Palomar de Arroyos, la población más próxima a la zona de estudio.

2.7.1.Temperaturas

Estación Meteorológica de Montalbán

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
T	6,3	7,2	9,0	11,0	15,0	19,2	22,7	22,4	18,9	14,4	9,2	6,7	13,5
t_m	0,7	1,1	2,2	4,2	8,1	11,8	14,5	14,0	11,4	7,8	3,5	1,6	6,8
t_M	11,9	13,2	15,7	17,7	22,0	26,6	31,0	30,7	26,5	20,9	14,9	11,8	20,2
T_m	-7,1	-5,9	-4,8	-1,9	1,4	5,3	8,2	7,2	5,1	1,1	-3,4	-6,2	-0,1
T_M	19,3	21,2	23,9	26,4	30,8	34,3	37,7	37,3	33,2	28,3	23,4	19,6	27,9

t'	-17,0	-10,0	-11,0	-5,0	-2,0	2,0	4,5	4,0	1,0	-3,0	-9,0	-19,0	-5,4
T'	24,0	26,0	28,0	32,0	36,0	41,0	41,0	40,0	39,0	33,0	33,0	27,0	33,3

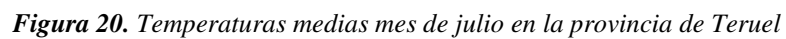
*Tabla 9. Datos de temperaturas en Montalbán.***Estación Meteorológica de Ejulve D.G.A.**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
T	4,6	6,1	8,5	9,0	13,8	17,6	21,1	21,7	16,8	12,5	7,8	5,3	12,1
t_m	0,5	1,3	3,1	3,5	8,3	11,3	14,3	15,1	11,1	7,8	3,5	1,2	6,7
t_M	8,7	10,9	13,9	14,6	19,2	23,9	28,0	28,2	22,6	17,1	12,2	9,4	17,4
T_m	-5,2	-5,1	-3,2	-2,8	1,1	4,3	6,7	8,0	5,3	2,3	-2,4	-5,8	0,3
T_M	16,1	18,9	22,0	22,4	27,6	31,3	34,6	34,3	29,9	24,0	19,5	17,7	24,8
t'	-10,0	-10,0	-10,0	-5,0	-2,0	2,0	5,0	6,0	3,0	-3,0	-8,0	-11,0	-3,6
T'	20,0	22,0	26,0	26,0	32,0	36,5	37,0	36,0	32,0	27,0	22,0	22,0	28,2

Tabla 10. Datos de temperaturas en Ejulve.

donde:

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



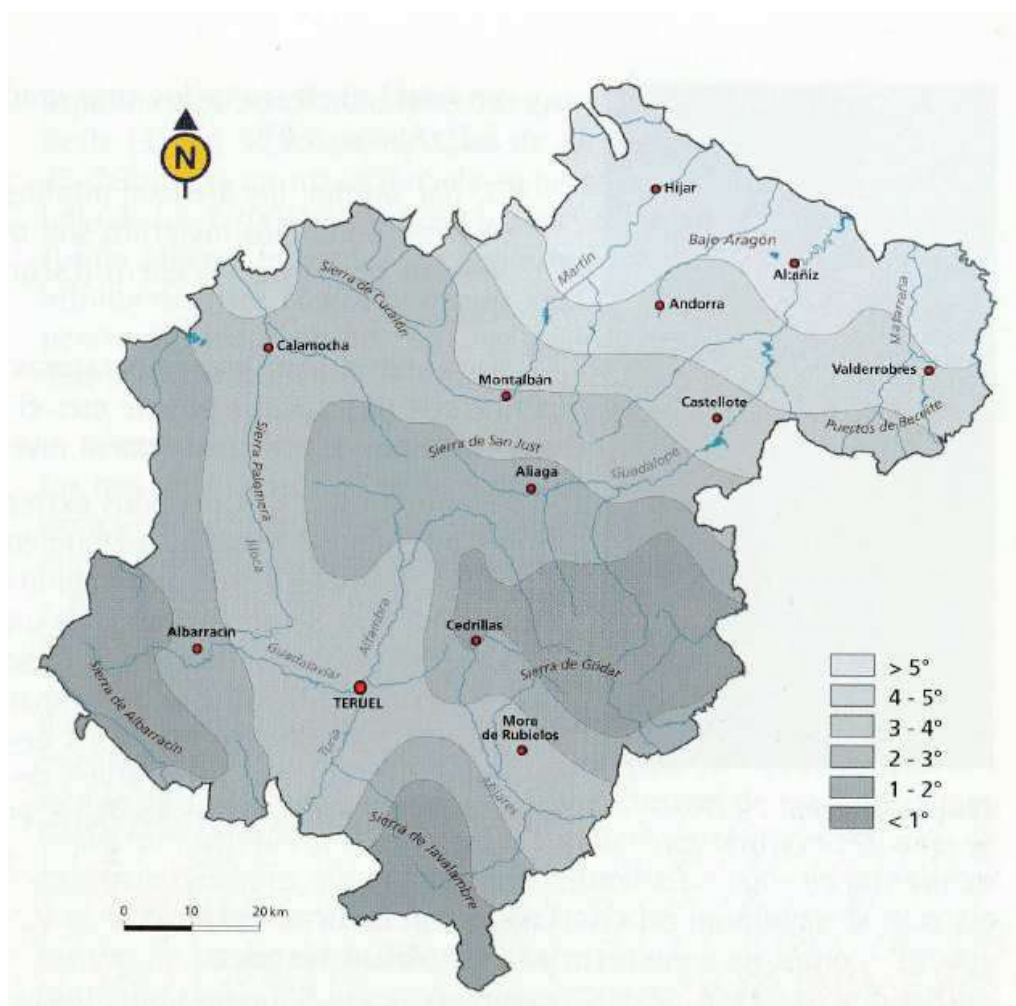


Figura 21. Temperaturas medias mes de enero en la provincia de Teruel.

2.7.2. Precipitaciones

Estación Meteorológica de Montalbán

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

Tabla 11. Datos de precipitaciones en Montalbán.

Estación Meteorológica de Ejulve D.G.A.

Evapotranspiración potencial media anual

En.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	ANUAL
7.6	13.06	28.06	38.81	70.18	96.80	117.80	110.03	74.04	47.19	20.08	11.39	635.05

*Tabla 13. Evapotranspiración potencial media anual***Balance hídrico (mm)**

En.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Ag	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
15.4	3.94	-2.06	1.19	-10.18	-34.8	-84.8	-78.03	-31.04	-4.19	12.92	22.61

Tabla 14. Balance hídrico (mm)

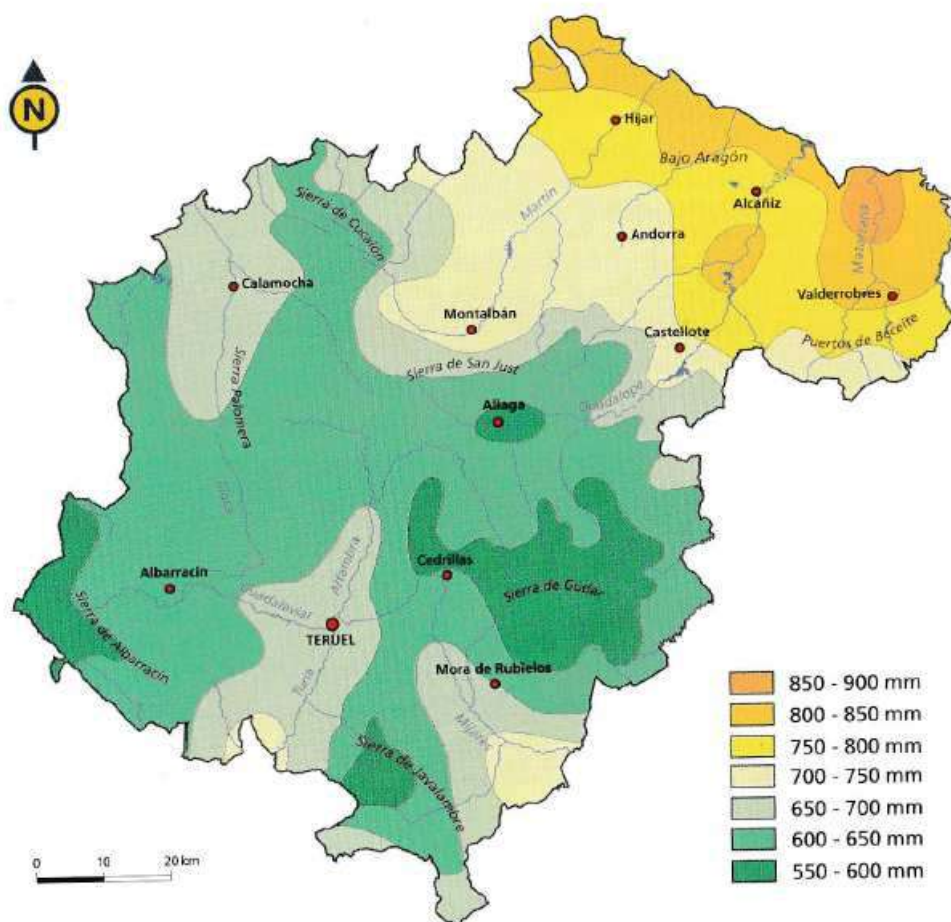


Figura 23 . Evapotranspiración potencial anual en la provincia de Teruel.

2.7.3. Índices ombrotérmicos

Se han considerado los siguientes índices ombrotérmicos:

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

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

la superficie que existe entre las dos curvas, reflejando así mismo dicho diagrama el reparto estacional de las precipitaciones.

Índice de sequía estival

Se puede obtener este índice según dos fórmulas diferentes:

$$\text{GIACOBBE: } P_e / t_{Mc}$$

$$\text{PHILIPPIS: } P_e / t_c$$

siendo:

P_e Precipitación estival (mm)

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

t_c Temperatura media del mes más cálido (°C)

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

Resultados:

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

Tabla 15. Índice de sequía estival

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

Índice de aridez

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

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

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

donde:

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

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

Resultados:

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

Tabla 16 . Índice de aridez.

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

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

Viene definido por la fórmula siguiente:

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

donde:

P Precipitación media anual (mm)

t Temperatura media anual (°C)

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

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

Tabla 17. Índice termopluviométrico de Dantín-Revenge

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

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE MONTALBÁN

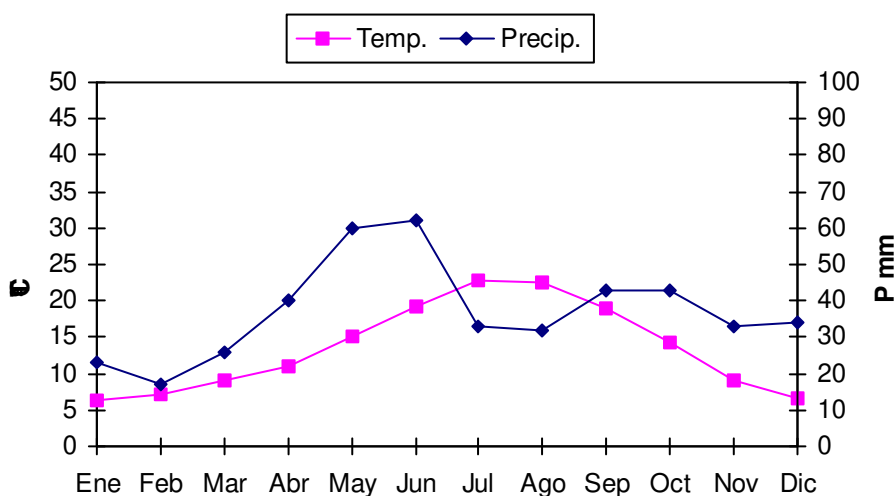


Figura 24. Diagrama ombrotérmico de Montalbán

2.7.4. Vientos

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. En la provincia de Teruel, como en buena parte de Aragón, el viento tiene una gran componente orográfica, por ello los diferentes flujos de aire de cualquier procedencia se encajan con facilidad en el corredor del Valle del Ebro y en las depresiones de la Cordillera Ibérica.

Consecuencia de esta disposición, los vientos dominantes son el cierzo o viento de poniente con dirección NW y el bochorno o levante con dirección SE.

- Cierzo: Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.

- Bochorno: Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

En la zona de estudio, soplan los vientos de Levante, de componente este y noreste, cálidos y húmedos, que pueden originarlos temporales equinocciales o las nevadas más copiosas de invierno, cuando las masas de aire se han cargado de humedad en el Mediterráneo.

Estos vientos afectan especialmente a la vertiente nororiental de Gúdar Maestrazgo y a zonas de interior abiertas a la influencia mediterránea. De la influencia de estos vientos derivan los máximos otoñales de las estaciones meteorológicas de este sector.

Se observa en la rosa de vientos anual como los vientos dominantes son los de componente NW y SE, antes mencionados, dominando los primeros tanto en frecuencia como en intensidad. En la rosa de los vientos se observa como alcanzan velocidades más de 5 m/s, siendo los dominantes de 1,5-4,5 m/s.

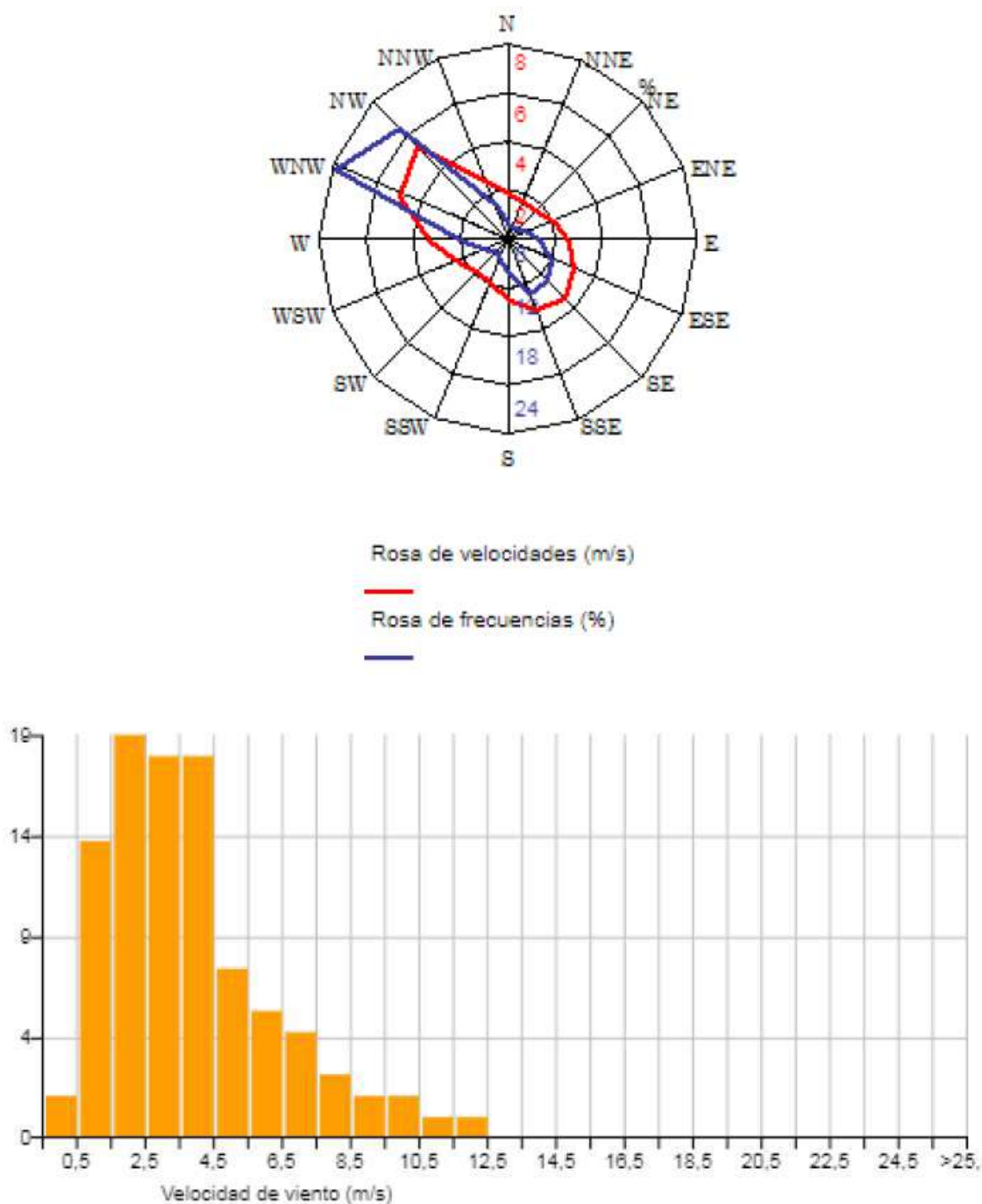


Figura 25. Rosa de vientos e histograma de velocidades para el entorno de la zona de estudio (Centro nacional de energías renovables).

2.8.- FAUNA:

En la descripción del potencial faunístico del terreno se ha consultado diversa bibliografía: “Atlas y libro rojo de los mamíferos de España” publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, “Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España”

publicado por el Ministerio de Medio Ambiente, así como el Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aprobado por el Decreto 139/2022 de 5 de septiembre. Igualmente se ha consultado la información del Banco de Datos de la Naturaleza correspondiente a especies presentes en las cuadrículas 30TXL81 y 30TXL91 de la malla de 10 x 10 km.

De esta forma se partía de información relativa a avistamientos o referencias de especies en un marco general.

A partir de esta información generalista y la identificación de los diferentes ecosistemas específicos afectados, se ha cruzado la información recabada en ambas fuentes, se ha concretado la fauna presente en el ámbito del estudio, contrastándola con las impresiones y datos recogidos durante los trabajos de campo.

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

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

Además de la información bibliográfica y de la información obtenida in situ en las visitas de campo, con fecha 12 de febrero de 2025 se ha solicitado al Sistema Geográfico de Medio Ambiente de Aragón (SIGMA), información cartográfica relacionada con el medio ambiente del entorno del proyecto: espacios Red Natura 2000, hábitats de interés comunitario, cuadrículas de 1 km de flora catalogada, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias, etc. Con fecha 27/02/2025 y 12/03/2025 se recibió contestación de la Dirección General de Gestión Forestal y del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón. También con fecha 12 de febrero de 2025 se ha solicitado información específica sobre el cangrejo de río al Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación, recibéndose contestación con fecha 19/02/2025. Las respuestas se incluyen en el Anexo IV

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

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

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

La presencia de pequeñas parcelas de cultivo de secano tiene un efecto positivo en la biodiversidad agrícola, ya que mantiene la presencia de especies, incluso, en ausencia de vegetación seminatural entre parcelas (como por ejemplo pequeñas áreas de matorral, márgenes anchos o hileras de árboles). La existencia de cultivos variados también potencia la biodiversidad agrícola porque los diferentes tipos de cultivos a menudo albergan diferentes especies, pero también porque proporcionan recursos complementarios y necesarios para mantener a estas especies.

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cubierta vegetal del territorio en estudio originando hábitats semi-artificiales en el que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna. La presencia de lindes y ribazos en la ecología de muchas especies asociadas al medio agrario recuerdan la importancia que el mantenimiento de las mismas tiene para mantener el valor natural en el territorio. Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como romero (*Rosmarinus officinalis*) tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

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

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración

limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

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

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

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

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces nocturnas significativas.

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

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

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

- **Cortados rocosos.**

Este tipo de hábitat adquiere su máxima representación en los cortados existentes en la Sierra de San Just, al sur de las concesiones de explotación sobre las que se desea realizar el proyecto de explotación.

Estos biotopos ofrecen una clara ventaja frente a otros hábitats en cuanto al emplazamiento del nido, ya que los nidos de especies de gran porte, difícilmente ocultables, resultan inaccesibles de esta manera a los depredadores terrestres. Esto permite criar con seguridad a especies como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila perdicera, o el búho real (*Bubo bubo*) entre otras.

Como ya se ha comentado, estas especies que utilizan los roquedos para criar, frecuentemente se desplazan hasta zonas más despejadas en busca de alimento. El buitre leonado (*Gyps fulvus*) buscará zonas de pastos donde poder encontrar carroñas de ganado o grandes herbívoros, mientras que las águilas frecuentarán zonas de matorral para cazar especies como perdices y conejos.

- **Zonas arbustivas**

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

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

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados

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

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

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

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

- **Núcleos urbanos**

El núcleo urbano existente en el ámbito de estudio es Palomar de Arroyos situado al norte de las concesiones de explotación.

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

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

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

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

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

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

DIRECTIVA HÁBITATS (92/43/CE)	
Anexo II	Incluye los taxones objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat
Anexo IV	Taxones estrictamente protegidos
Anexo V	Taxones cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión

- **Real Decreto 139/2011** de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Clasifica los distintos taxones según el siguiente criterio:

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

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

CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN (D. 129/2022)	
EX	Especies en peligro de extinción
V	Especies vulnerables

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

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

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

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

ANFIBIOS Y REPTILES

De acuerdo con las referencias bibliográficas consultadas no se tiene constancia de la existencia de ningún taxón de interés de conservación. Aunque la zona de estudio se encuentra fuera de área crítica para *A. pallipes*, sí que afecta a hábitat potencial para la especie y se halla dentro del ámbito del nuevo Plan de Recuperación de *Austropotamobius palies* (Decreto 60/2023, de 19 de abril del Gobierno de Aragón), especie que cuenta con las siguientes categorías de protección:

ESPECIE	UICN	139/2011	181/2005	HABITAT	BERNA
	VU	VU	VU	Anexo II y IV	Anexo II

Tabla 18: categorías de protección del cangrejo de río

Las medidas de actuación de este Plan son las siguientes:

1. Protección del hábitat. Mantenimiento de una superficie adecuada de hábitat protegido para asegurar la conservación de la especie, actividad que modifique el hábitat de la especie y las pérdidas importantes de vegetación ribereña.

2. Manejo de la especie. Programas de reintroducción de *A. pallipes*. En casos excepcionales, preparación de Programas de Reforzamiento de las poblaciones existentes que hayan disminuido de forma alarmante en tamaño o área de ocupación, por causas accidentales y sin que se hayan producido pérdidas significativas en la calidad del hábitat.

3. Gestión de las especies exóticas. Dado que una de las principales amenazas para la conservación del cangrejo autóctono es la introducción y expansión de especies exóticas, se adoptarán las medidas de manejo, disposiciones normativas y medidas administrativas necesarias para evitar la introducción de nuevas especies foráneas y erradicar las ya introducidas dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma.

4. Seguimiento de las poblaciones. Control periódico del status y evolución de las poblaciones relictas de *A. Pallipes*, control sanitario de *A. pallipes*, y de las especies de cangrejos exóticos. Localización y delimitación de las áreas donde se produce mortalidad no natural. Identificación de las causas que provocan mortalidad y de los factores negativos que puedan comprometer la persistencia de los núcleos poblacionales a corto y medio plazo

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

6. Reproducción en cautividad y reintroducción en el medio natural. Las actuaciones de conservación in situ serán necesariamente la herramienta básica para la

conservación de especie y tendrán prioridad respecto a las medidas de conservación ex situ.

7. Sensibilización, comunicación y educación ambiental.

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

ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA
RANA COMÚN. <i>Pelophylax perezi</i>	LC			V	III
SAPO PARTERO COMÚN. <i>Alythes obstetricans</i>	LC			IV	II
SAPO COMÚN. <i>Bufo bufo</i>	LC		IE		III
SAPO CORREDOR. <i>Bufo calamita</i>	LC			IV	II
SAPO DE ESPUELAS. <i>Pelobates cultripes</i>	LC				III
SAPILLO MOTEADO COMÚN. <i>Pelodytes punctatus</i>	LC				III
LAGARTIJA COMÚN. <i>Podarcis hispanica</i>	LC				III
LAGARTIJA CENICIENTA <i>Psammodromus algirus</i>	LC	X			III
LAGARTO OCELADO. <i>Lacerta lepida</i>	LC	X			III
SALAMANQUESA COMÚN. <i>Tarentola mauritanica</i>	LC	X		-	III
CULEBRA BASTARDA. <i>Malpolon monpessulanus</i>	LC				III
CULEBRA VIPERINA DE AGUA. <i>Natrix maura</i>	LC	X			III
CULEBRA DE ESCALERA. <i>Rhinechis scalaris</i>	LC	X			III
CULEBRA LISA MERIDIONAL. <i>Coronella girondica</i>	LC	X			III
VIVORA HOCICUDA. <i>Vipera latasti</i>	NT				II
ESLIZÓN IBÉRICO. <i>Chalcidess bedriagai</i>	LC	X			III

Tabla 19: Especies de Anfibios y Reptiles

MAMÍFEROS

ESPECIE						
	UICN	139/2011	129/2022	HABITAT	BERNA	LIBRO ROJO
MUSARAÑA COMÚN. <i>Crocidura russula</i>	LC		IE		III	LC
RATÓN DE CAMPO. <i>Apodemus sylvaticus</i>	LC					LC
TOPILLO COMÚN. <i>Microtus duodecimcostatus</i>	LC					LC
TOPILLO CAMPESINO. <i>Microtus arvalis</i>	LC					LC
RATÓN COMÚN. <i>Mus musculus</i>	LC					LC
RATÓN MORUNO. <i>Mus spretus</i>	LC					LC
RATA PARDA. <i>Rattus norvegicus</i>	LC					LC
CONEJO COMÚN. <i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT					VU
LIEBRE COMÚN. <i>Lepus granatensis</i>	LC					LC
ZORRO COMÚN. <i>Vulpes vulpes</i>	LC					LC
CABRA MONTÉS. <i>Capra pyrenaica hispanica</i>	LC			IV		NT
JABALÍ. <i>Sus scrofa</i>	LC				III	LC
NUTRIA. <i>Lutra lutra</i>	NT	X	S	II , IV	II	LC
ARDILLA COMÚN. <i>Sciurus vulgaris</i>	LC					LC
GARDUÑA O GÜINA. <i>Martes foina</i>	LC		IE	V		LC

Tabla 20: Mamíferos

AVES.

/ESPECIE	UICN	139/2011	129/2022	AVES	HABITAT	BERNA	BONN	CEE-CITES
BUITRE LEONADO. <i>Gyps fulvus</i>	LC	X		I		II	I	II
AGUILA CULEBRERA. <i>Circaetus gallicus</i>	LC	X		I		II	I	II
BUSARDO RATONERO. <i>Buteo buteo</i>	LC	X				II		II
CERNÍCALO VULGAR. <i>Falco tinnunculus</i>	LC	X		I		II		II
AZOR COMÚN. <i>Accipiter gentilis</i>	LC	X		I		II	II	I
GAVILÁN COMÚN. <i>Accipiter nisus</i>	LC	X		I		II	II	I
HALCÓN PEREGRINO. <i>Falco peregrinus</i>	LC	X		I		II	II	I
CHOTACABRAS. <i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	X				II		
ÁGUILA REAL. <i>Aquila chrysaetus</i>	LC	X			I	II	II	I
ABEJERO EUROPEO. <i>Pernis apivorus</i>	LC	X		I		II	II	
AUTILLO EUROPEO <i>Otus scops</i>	LC	X				II		
PERDÍZ ROJA. <i>Alectoris rufa</i>	LC			II, III		III		
PALOMA TORCAZ. <i>Columba palumbus</i>	LC			II, III				
TÓRTOLA COMÚN. <i>Streptopelia turtur</i>	LC			II		III	II	
LECHUZA COMÚN. <i>Tyto alba</i>	LC	X				II		II
ALIMOCHE. <i>Neophron percnopterus</i>	LC	X	V	I		II	II	I
CUCO. <i>Cuculus canorus</i>	LC	X				III		
VENCEJO COMÚN. <i>Apus apus</i>	LC	X				III		
ABUBILLA. <i>Upupa epops</i>	LC	X				II		
GOLONDRINA COMÚN. <i>Hirundo rustica</i>	LC	X				II		
AVIÓN COMÚN. <i>Delichon urbicum</i>	LC	X				II		
CURRUCA RABILARGA. <i>Sylvia undata</i>	NT	X				II		
CURRUCA CARRASQUEÑA. <i>Sylvia cantillans</i>	LC	X				II		

MITO <i>Aegithalos caudatus</i>	LC	X				III		
CHOCHÍN COMÚN. <i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	X				II		
PETIRROJO EUROPEO. <i>Erithacus rubecula</i>	LC	X				II		
COLLALBA RUBIA. <i>Oenanthe hispanica</i>	LC	X				II		
COLLALBA GRIS. <i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	X				II		
MIRLO COMÚN. <i>Turdus merula</i>	LC			II		III		
ZORZAL CHARLO. <i>Turdus viscivorus</i>	LC			II		III		
HERRERILLO COMÚN. <i>Parus caeruleus</i>	LC	X				III		
CARBONERO COMÚN. <i>Parus major</i>	LC	X				III		
PALOMA COMÚN. <i>Columba domestica</i>								
PALOMA ZORITA. <i>Columba oenas</i>	LC			II		III		
CODORNIZ COMÚN. <i>Coturnix coturnix</i>	LC			II		III	II	
PICO PICAPINOS. <i>Dendrocopos major</i>	LC	X				II		
URRACA. <i>Pica pica</i>	LC			II				
VENCEJO REAL <i>Apus melba</i>	LC	X				II		
BUHO REAL. <i>Bubo bubo</i>	LC	X		I		II		
CORNEJA NEGRA. <i>Corvus corone</i>	LC			II				
CUERVO. <i>Corvus corax</i>	LC		IE			III		
ESTORNINO NEGRO. <i>Sturnus unicolor</i>	LC					II		
MOCHUELO COMÚN. <i>Athene noctua</i>	LC	X				II		
GORRIÓN COMÚN. <i>Passer domesticus</i>	LC							
PINZÓN VULGAR. <i>Fringilla coelebs</i>	LC					III		
ALONDRA COMÚN. <i>Alauda arvensis</i>	LC		IE	II		III		
COGUJADA COMÚN <i>Galerida cristata</i>	LC	X				III		
COGUJADA MONTESINA <i>Galerida theklae</i>	LC	X				II		
ARRENDAJO. <i>Garrulus glandarius</i>	LC			II				

GALLINETA COMÚN. <i>Gallinula chloropus</i>	LC			II		III		
ZARCERO COMÚN. <i>Hippolais polyglota</i>	LC					II		
ALONDRA DE DUPONT <i>Chersophilus duponti</i>	LC	X	S			III		
TERRERA COMÚN <i>Calandrella brachydactyla</i>	LC	X				II		
BISBITA CAMPESTRE <i>Anthus campestris</i>	LC	X				II		
AGATEADOR COMÚN <i>Certhia brachydactyla</i>	LC	X				III		
VERDECILLO. <i>Serinus serinus</i>	LC		IE			II		
VERDERÓN COMÚN. <i>Carduelis chloris</i>	LC		IE			II		
PARDILLO COMÚN. <i>Carduelis cannabina</i>	LC		IE			III		
JILGUERO EUROPEO. <i>Carduelis carduelis</i>	LC		IE			II		
ALCAUDÓN COMÚN. <i>Lanius senator</i>	LC	X				II		
ALCAUDÓN NORTEÑO. <i>Lanius excubitor</i>	LC	X				II		
TOTOVÍA. <i>Lullula arborea</i>	LC	X				III		
RUISEÑOR. <i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	X				II		
RUISEÑOR BASTARDO. <i>Cettia cetti</i>	LC	X				II		
ABEJARUCO. <i>Merops apiaster</i>	LC	X				II	II	
ROQUERO ROJO. <i>Monticola saxatilis</i>	LC	X				II		
ROQUERO SOLITARIO. <i>Monticola solitarius</i>	LC	X				II		
LAVANDERA BLANCA. <i>Motacilla alba</i>	LC	X				II		
LAVANDERA CASCADEÑA. <i>Motacilla cinerea</i>	LC	X				II		
PAPAMOSCAS GRIS. <i>Muscicapa striata</i>	LC	X				II	II	
OROPÉNDOLA. <i>Oriolus oriolus</i>	LC	X				II		
CARBONERO GARRAPINOS. <i>Parus ater</i>	LC	X				III		
HERRERILLO CAPUCHINO. <i>Parus cristatus</i>	LC	X				III		
GORRIÓN MOLINERO. <i>Passer montanus</i>	LC							
GORRIÓN CHILLÓN. <i>Petronia petronia</i>	LC	X				II		

COLIRROJO TIZÓN. <i>Phoenicurus ochrurus</i>	LC	X				II		
COLIRROJO REAL. <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	X				II		
MOSQUITERO PAPIALBO. <i>Phylloscopus bonelli</i>	LC	X				II		
PITO REAL. <i>Picus viridis</i>	LC	X				II		
ACENTOR COMÚN. <i>Prunella modularis</i>	LC	X				II		
REYEZUELO LISTADO. <i>Regulus ignicapilla</i>	LC	X				II		
AVIÓN ROQUERO. <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LC	X				II		
TARABILLA EUROPEA. <i>Saxicola torquatus</i>	LC	X				II		
CURRUCA TOMILLERA. <i>Sylvia conspicillata</i>	LC	X				II		
CURRUCA MIRLONA. <i>Sylvia hortensis</i>	LC	X				II		
CURRUCA CAPIROTADA. <i>Sylvia atricapilla</i>	LC	X				II		
CURRUCA MOSQUITERA. <i>Sylvia borin</i>	LC	X				II		
CURRUCA ZARCERA. <i>Sylvia communis</i>	LC	X				II		
ESCRIBANO TRIGUERO. <i>Emberiza calandra</i>	LC	X	IE			III		
ESCRIBANO MONTESINO. <i>Emberiza cia</i>	LC	X				II		
ESCRIBANO SOTEÑO- <i>Emberiza cirius</i>	LC	X				II		
ESCRIBANO HORTELANO. <i>Emberiza hortulana</i>	LC	X		I		III		

Tabla 21: Especies de aves.

En un primer momento se descarta la presencia de especies en peligro de extinción.

De las especies de mayor interés de conservación observada en campo, destacan el cuervo, verderón, verdecillo, alondra y pardillo, especies incluidas en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón como de “interés especial” y el alimoche y la chova piquirroja incluidas como “especies vulnerables”.

FAUNA CATALOGADA.

De acuerdo a la información que proporciona la base de datos EIDOS, el Inventario Español de Especies Terrestres, que permiten la consulta del conjunto de datos que representan la cartografía de distribución de especies silvestres terrestres y

marinas presentes en España, proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, en la zona de estudio se localizan distintas especies protegidas.

A continuación se resumen las especies que requieren especial protección por estar incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aprobado por el Decreto 139/2022 de 5 de septiembre.

ALIMOCHE COMÚN (*Neophron percnopterus*)

Esta especie se encuentra catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

En España la población reproductora se distribuye principalmente en núcleos y está desaparecido en amplias áreas del interior y la vertiente mediterránea. En Aragón, se distribuye de forma continua en el norte y fragmentada de forma progresiva hacia el sur. Las principales zonas de cría se localizan en el Pirineo, sierras prepirenaicas, Bardenas, cortados del Castellar, sierra del Moncayo, cuenca alta del Jalón y valles del Martín y Guadalope.

Se trata de una especie estival y necrófaga que frecuenta hábitats abiertos de matorral, muladares, basureros y riberas de ríos. Se alimenta principalmente de carroñas, conejos y peces. Nidifica en cavidades de acantilados, siendo indiferente al sustrato rocoso y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Las principales amenazas de esta especie radican en la mortalidad por venenos, la reducción de recursos tróficos, las molestias en el área de cría y la pérdida de hábitat. Se trata de una especie muy sensible a la transformación de su hábitat, que puede producir un abandono de los territorios de nidificación o de sus áreas de campeo.

Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados 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.

El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril). Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso, siendo la puesta de uno o dos huevos (raramente tres). A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad depredadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie, así como el aprovechamiento de los excrementos del ganado doméstico.

CHOVA PIQUIRROJA (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Esta especie se encuentra catalogada como “Vulnerable” a nivel de Aragón.

Distribución. Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia.

Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino.

En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

Hábitat. Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

Población. España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

Biología-ecología. El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

Medidas de conservación. Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie.

2.9.- VEGETACIÓN:

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

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

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

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

2.9.1. Caracterización corológico-climática.

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

2.9.1.1 Unidades corológicas.

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

ella nos situamos en la **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

2.9.1.2. Pisos bioclimáticos.

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

- Crioromediterráneo
- Oromediterráneo
- Supramediterráneo
- Mesomediterráneo
- Termomediterráneo

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

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

T = temperatura media anual.

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

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

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

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

Tabla 22: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio (I_t : 227), correspondiendo con un piso bioclimático **Mesomediterráneo**.

2.9.1.3. Ombroclimas.

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

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

Tabla 23: Caracterización de los ombroclimas.

A la zona de la localidad de Palomar de Arroyos le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 446 mm.

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

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

2.9.2. Vegetación potencial

En términos de fitosociología se extiende por vegetación potencial de un territorio aquella que acabaría por instalarse en él como consecuencia de procesos

sucesionales al cabo de un período más o menos largo sin perturbaciones de sus condiciones por actividades humanas o catástrofes naturales. Suele corresponder a un bosque.

Series de vegetación:

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

Según Rivas-Martínez (1987) potencialmente encontraríamos la serie 19c ***Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (Quercus faginea). Violo willkommii – Querceto fagineae sigmetum. (19c).***

Esta serie se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los camétitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.)

Pese a su óptimo en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos. Los bioindicadores son: *Quercus faginea*; *Acer granatense*; *Paeonia humilis*; *Cephalanthera longifolia*; *Rosa agrestis*; *Berberis seroi*; *Berberis hispanica*; *Brachypodium phoenicoides*; *Bromus erectus*, etc.



Figura 26.- Vegetación potencial de la zona

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

2.9.3. Vegetación actual.

La vegetación actual es fruto de la combinación de una serie de factores naturales, que condicionan la potencialidad florística de la zona y de otros factores, principalmente antrópicos que modifican esa vegetación potencial, desencadenando procesos de degradación o sustitución. En términos generales el área donde se ubica la concesión minera presenta una vegetación bastante alterada debido a los intensos usos a que ha estado sometida históricamente. La zona se caracteriza por la presencia de abancalamientos destinados a cultivos de secano, aunque actualmente la mayoría de estos abancalamientos se encuentran en estado de abandono total.

Existe un dominio de los ecosistemas agrícolas ocupando los fondos de valle y laderas abancaladas, mientras que los matorrales y bosques abiertos se ubican principalmente en otras zonas de ladera y cerros formando cordones que ejercen tanto de reservas de diversidad vegetal como de corredores ecológicos que permiten la comunicación entre zonas con diversa naturalidad.

A grandes rasgos, la superficie ocupada por el ámbito del proyecto está mayoritariamente ocupada por unidades de vegetación natural con predominio de pastizal-matorral mediterráneo y cultivos de secano.

Pastizal-Matorral mediterráneo

Dentro de esta unidad se engloban las unidades de matorral donde el tomillo (*Thymus vulgaris*) es la especie dominante. Como especies acompañantes encontramos una buena diversidad vegetal como genista (*Genista scorpius*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula latifolia*), espino negro (*Rhamnus lycioides*) o bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) e incluso presencia de pies arbóreos aislados de pino carrasco (*Pinus halepensis*) o encina (*Quercus ilex*) siguiendo principalmente el eje de la carretera A-2402 junto a la presencia abundante de chopos (*Populus alba*). De igual forma el estrato herbáceo se limita a la presencia constante de lastón (*Brachypodium retusum*) y albardín (*Lygeum spartum*).

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Este tipo de vegetación natural se sitúa en zonas de orografía poco adecuada para el cultivo de secano como cerros y laderas.

En el ámbito de estudio está compuesto por teselas en las que se asientan diferentes comunidades de matorral con predominio de romeros (*Rosmarinus officinalis*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y aliaga (*Genista scorpius*), de densa floración amarilla al inicio de la primavera, y que suele dominar sobre un estrato de tomillar mixto (*Thymus sp.*).

El romero, de característica flor azulada, se cría en todo tipo de terrenos (aunque suele preferir los de naturaleza calcárea) y se desarrolla en sitios secos y soleados, principalmente en ambiente de encinar, como etapa de degradación por tala o quema o en laderas pedregosas y erosionadas.

El aliagar y el retamar se originan por degradación de quejigares, encinares o pinares como consecuencia de la degradación del suelo, generalmente tras recurrentes incendios asociados al aprovechamiento ganadero secular. Por regresión en el aliagar se llega al tomillar mixto o al salvio esplegar, con los que presenta un fondo florístico común.

Estos aliagares van evolucionando hacia una vegetación en la que dominan las especies de las orlas de guillomo, que se expanden desde las zonas altas de la Sierra de San Just.

Los guillomos son una comunidad en expansión que está colonizando antiguos campos de cultivo en fajas y laderas de pastos abandonados. Forman comunidades abiertas, de sustitución de los quejigales, en las que aparecen las especies de arbustos que acompañan al carrascal con quejigos, es decir, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus spinosa*, *Acer campestre*, *Ribes uva-crispa*, *Corylus avellana*, *Sorbus aria*, *Juniperus communis*, *Genista scorpius*, *Rosa pimpinellifolia*, *Rubus ulmifolius*, *Pinus sylvestris*, *Helleborus foetidus*, *Lavandula latifolia*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Thymus zygis*, *Dianthus turolensis*, *Brachypodium retusum*, *Brachypodium phoenicoides*, *Bupleurum rigidum*, etc. Aparecen también algunos ejemplares de acerollo (*Sorbus domestica*), posiblemente plantado en los setos de los antiguos cultivos.

En los setos de los márgenes de los antiguos campos de cultivo aparecen retazos de las orlas del quejigal y del carrascal, que habitualmente entran en la composición de los aliagares. Así, encontramos ejemplares de arbustos como *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Rosa agrestis*, *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, etc.



Imagen 13. Vegetación en orlas siguiendo los lindes de los campos.

Cultivos agrícolas de secano

Comprende las superficies en las que se cultivan, en secano, plantas herbáceas tales como cereales, leguminosas, tubérculos, etc. Existen diferencias paisajísticas en esta

categoría dependiendo de la estación del año en la que nos encontremos y del manejo del cultivo: cultivos abancalados, delimitados por setos, o integrados en mosaicos.

Se encuentran restringidos a las zonas con menor pendiente, dedicados principalmente a la producción de trigo (*Triticum spp*), así como cebada (*Hordeum vulgare*) en menor medida.

Se trata de pequeñas parcelas abancaladas, muchas de ellas en abandono por la dificultad de producción.



Imagen 14. Cultivos agrícolas de secano.

Alamedas y choperas

Son los bosques de ribera que aparecen en las orillas de los barrancos y zonas húmedas del área de estudio.

Las choperas forman una estrecha banda de vegetación arbórea a lo largo del barranco del Río de Palomar, en la zona oeste del área de explotación de la concesión. Es la comunidad de *Populus alba*. Las choperas de *Populus alba* suelen estar, en el área de estudio, empobrecidas por la acción humana y por la escasa superficie que ocupan (. Le acompaña *Salix atrocinerea*, *Populus x canadienses*, *Brachypodium sylvaticum*, *Poa nemoralis*, *Rubus ulmifolius*, *Phragmites australis*, *Equisetum ramosissimum*, etc.

Las choperas aparecen formando estrechas bandas, más todavía si tenemos en cuenta la poca importancia de los cauces presentes en el área de estudio.



Imagen 15. Choperas a lo largo del eje del barranco del Río de Palomar.

Zonas alteradas

Son las zonas ocupadas por actividades humanas y alguna zona degradada del entorno de naves y granjas. Dentro de este grupo se incluyen las explotaciones mineras, los aerogeneradores del parque eólico de la Sierra de San Just, las zonas con vegetación ruderal, las balsas de agua y las carreteras.

En todas ellas, la vegetación natural está formada por formaciones pioneras que aprovechan espacios vacíos entre zonas alteradas, ocupando escasas superficies de terreno.

La vegetación presente en estos ambientes es muy escasa, aunque variada en su clasificación taxonómica. Se trata de ambientes habitualmente nitrificados, por lo que abundan diversas comunidades de la clase Ruderali – Secalietea cerealis.



Imagen 16. Balsa de agua rellenoando el hueco minero y escombreras antiguas.

2.10.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:

En este apartado se ha incluido una revisión de los enclaves de interés especial que se encuentran presentes en la zona de estudio de la futura explotación de la Minas Victoria, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves puede deberse a criterios tanto faunísticos como florísticos, así como geológicos, paisajísticos o ecológicos. Como consecuencia de estos valores, han sido dotados de figuras de protección específicas para evitar su degradación, basándose en las legislaciones que existen en referencia a los espacios naturales, tanto de carácter europeo, como nacional y autonómico.

Se han estudiado las siguientes figuras de protección:

- Lugar de Interés Comunitario (LIC's)
- Zonas húmedas.
- Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA's)
- Espacio Natural Protegido
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)
- Montes de Utilidad Pública.

- Vías pecuarias.
- Yacimientos arqueológicos.
- Enclaves singulares de flora.
- Árboles Singulares.
- Planes de Recuperación.
- Senderos turísticos de Aragón.

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

Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Ley 6/1998, de 19 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón). la zona donde se sitúan las Concesiones de Minas Palomar no forma parte del ámbito territorial de ningún espacio incluido en esta red.

Zonas Húmedas de Importancia Internacional (Zonas RAMSAR) o Zonas Húmedas de Importancia Nacional (Zonas Húmedas de Importancia Nacional (“Inventario de Zonas Húmedas de la España Peninsular, Dirección General de Obras Hidráulicas –MOPU, 1989).): la zona donde se sitúan las Concesiones de Minas Palomar no forma parte del ámbito territorial de ninguna de estas zonas.

Zona de Especial Protección para las Aves. ZEPA: la zona donde se sitúan las Concesiones de Minas Palomar no afecta a ninguna ZEPA, si bien, unos 4 km al noroeste se encuentra la ZEPA ES0000303 “Desfiladeros del Río Martín”. Debido a su lejanía, no existirá ningún tipo de afección.

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

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

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

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



Figura 27. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y la ZEPA Desfiladeros del Río Martín.

Montes de Utilidad Pública y otros gestionados por la D.G.A.: Los terrenos de la zona donde se sitúa la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar no afectan a montes incluidos en el Catálogo de los de Utilidad Pública ni a otros gestionados por la Diputación General de Aragón.

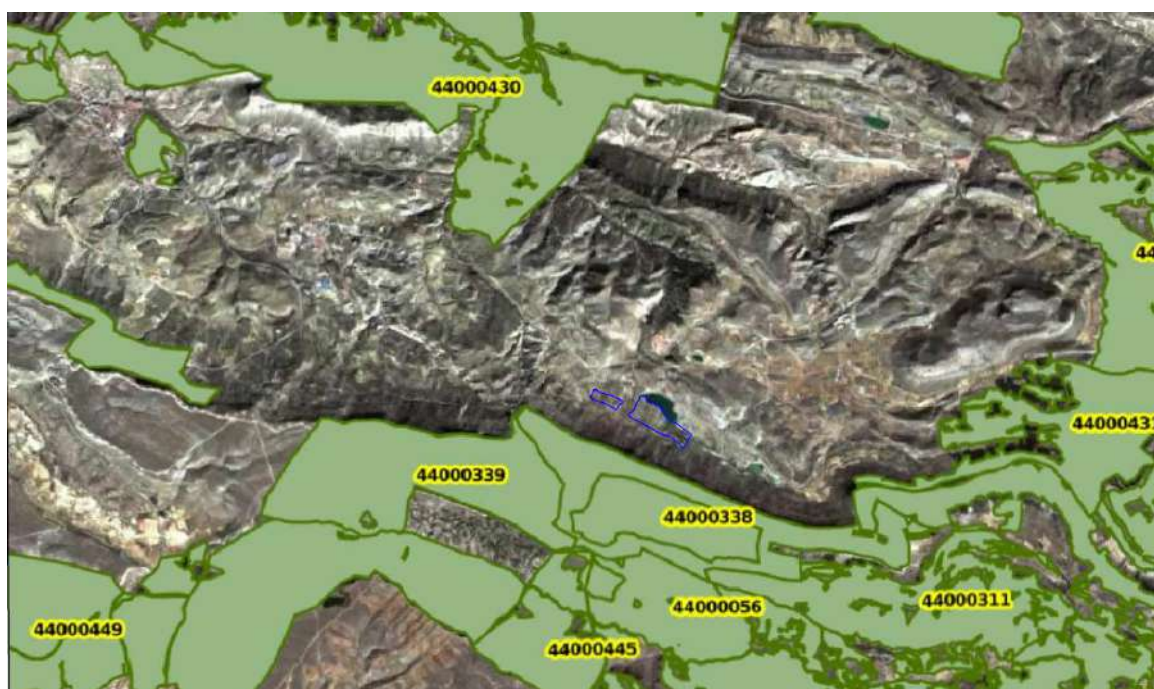


Figura 28. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y los montes de utilidad pública del entorno.

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



Figura 29. Vías pecuarias en relación a la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar.

Yacimientos: No existen yacimientos arqueológicos conocidos hasta la fecha en esta zona. La zona de explotación diseñada dentro de las Concesiones de Minas Palomar queda fuera de los Parques Culturales del Río Martín y del Maestrazgo.



Figura 30. Parques culturales en relación a la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar.

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

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

Lugares de Interés Comunitario (LIC): La ubicación de la zona de explotación definida de las Concesiones de Minas Palomar no se corresponde con ningún LIC. El LIC más próximo está a unos 3,3 km al norte de la zona de explotación (código: ES2420113 – “Parque Cultural del Río Martín”). No obstante, las distancias son elevadas y por tanto no habrá afección sobre ellos.



Figura 31. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y el LIC Parque Cultural del Río Martín.

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

La zona de estudio no se corresponde con ninguna zona crítica de protección del cangrejo de río.

Unos 2.8 kilómetros al norte de la zona del permiso de investigación se localiza un área de protección del águila azor perdicera, que no se verá afectada ni por la explotación ni por los accesos a la misma, que quedan fuera del ámbito de protección del águila azor perdicera.

Igualmente unos 11 km hacia el sur se localiza un ámbito de protección del quebrantahuesos, que no se verá afectada por la explotación planteada.

No existen comederos de aves necrófagas cercanas a la zona de estudio



Figura 32. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y los ámbitos de protección del cangrejo de río y del águila azor perdicera.



Figura 33. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y el área crítica de protección del cangrejo de río.

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



Figura 34. Relación entre la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar y los hábitats de interés comunitario del entorno.

Senderos Turísticos: Al norte de la zona de explotación definida dentro de las Concesiones de Minas Palomar nos encontramos con un sendero turístico, la BTT Cuencas Mineras Ruta 6, cuyo trazado coincide con la carretera A-2402. La explotación planteada queda al margen de esta ruta.

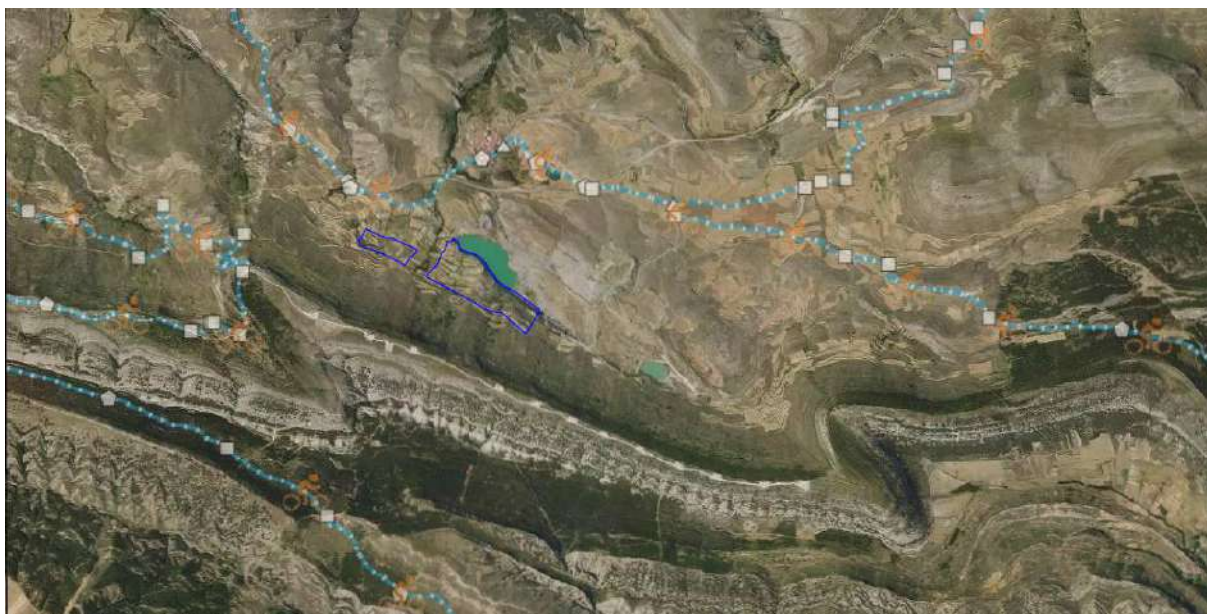


Figura 35. Senderos turísticos en relación a la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar

Lugares de interés geológico: No se afecta a ningún lugar de interés geológico. A 9,8 km al norte se localiza el lugar de interés geológico de la Antigua Mina de Carbón Vinagre. A unos 7,6 km al noroeste nos encontramos con el Cabalgamiento de Utrillas en el Río Mena y a unos 7,5 km al norte se localizaría el Anticlinal de Montalbán.



Figura 36. Relación de los lugares de interés geológicos en relación a la zona de explotación de las Concesiones de Minas Palomar.

2.11.- PAISAJE:

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

El paisaje predominante en la zona se corresponde con laderas de pendientes moderadas que confluyen hacia pequeños barrancos, con espacios cerrados, con visibilidad reducida, y todo coronado por el fuerte escarpe calizo que supone la Sierra de San Just o por relieves escalonados de conglomerados y areniscas.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con colores verde oscuro y grises blanquecinos, así como por el afloramiento de niveles carbonosos de tonos negruzcos, principalmente en las proximidades de la carretera A-2402. El fondo escénico no es de gran importancia, y se considera un paisaje de rareza baja. Las actuaciones humanas se pueden focalizar en el entorno de la zona de actuación por la presencia de cultivos sobre los campos aterrazados, y sobre los fondos de valle, tanto en estado de abandono como de actividad.

El paisaje queda definido también por la localización geográfica del territorio, en un clima submediterráneo continental frío, caracterizado por una notable amplitud térmica, tanto media como absoluta, y por unos escasos volúmenes de precipitación. La zona de la concesión se emplaza dentro de un dominio principal de paisaje, que se correspondería con Sierras Calcáreas de Montaña Media (Figura 36), mientras que al sur, en color gris, se distingue el dominio de Sierras Silíceas Mediterráneas (Fuente: Grandes dominios de paisaje, IDEARAGÓN visor 2D):



Figura 37. Grandes dominios del paisaje (Fuente: IDE Aragón).

Sierras ibéricas calcáreas de montaña media

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

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

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

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

Es el dominio de paisaje más representado en la comarca, dominante en todos los sectores. Se trata de diferentes alineaciones montañosas sobre calizas, como la de San Just y al sur las sierras de la Lastra y del Cerro. Son en las sierras de San Just y la Lastra donde se alcanzan las mayores cotas de toda la comarca de más de 1.500m.

En general se trata de afloramientos de calizas intensamente replegadas que, sobre todo en la zona sur, generan paisajes montañosos muy pintorescos dejando claramente visibles los estratos replegados. La energía de relieve es elevada, apareciendo un claro dominio de laderas medias, con presencia de escarpes y laderas más abruptas. Puntualmente, allí donde los estratos aparecen aún horizontales, se han generado relieves de tipo plataforma, con su cima aplanada.

Estas sierras calcáreas son los elementos más característicos de los interfluvios que, junto a los ríos, definen la base paisajística natural del paisaje. Se trata de relieves medios, en los que predominan las pendientes medias, con perfiles y formas irregulares, rugosas y parcialmente aristadas, con afloramientos rocosos de color.

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

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

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

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

FÍSICOS

Las concesiones de Minas Palomar se sitúan sobre la ladera de San Just, en su parte inferior, en una zona de campos de cultivo abancalados que vuelcan hacia el antiguo hueco minero de la mina Ernesto Ferrer, donde hay una gran balsa de agua y una serie de escombreras y acopios que no han sido correctamente restaurados, así como

de las concesiones José Luis y Demasía a Ernesto Ferrer, donde habría otra balsa de agua ocupando el antiguo hueco minero y más zonas de escombreras parcialmente restauradas. La ladera, allí donde los campos de cultivos abancalados han sido abandonados, aparece cubierta por matorrales. Toda esta zona se caracteriza por estar ocupado por los afloramientos de la Fm Utrillas, quedando a techo de los mismos los materiales calizos del cretácico superior. En las zonas erosionadas donde aflora la Fm Utrillas es posible delimitar algunos niveles de dicha formación, destacando la presencia de bancos arenosos y niveles de arcillas arenosas versicolores presentándose, en general, con carácter subvertical con una inclinación de unos 30-35°. En total, es posible analizar de manera discontinua una sección aflorante de unos 100 m de la Fm Utrillas.

Estos niveles son claramente visibles en el talud de explotación antiguo que cae sobre el hueco minero cubierto por la balsa de agua.



Imagen 17. Vista del talud donde afloran los niveles arcillosos arenosos de la Fm Utrillas.

La zona de las concesiones presenta una alternancia de áreas de pendiente suave, que se corresponde con los campos de cultivo situados en la zona más próxima a la zona de la balsa de agua, con áreas de fuertes pendientes, que se correspondería con

las zonas que se localizan desde los campos de cultivo hacia las cotas más elevadas de la loma de San Just.

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

ACTUACIONES HUMANAS

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

- Las actividades agrícolas están muy presentes ocupando gran parte de lo que será el hueco de explotación y zonas de acopio del proyecto.
- Las carreteras tienen tráfico en aumento, destacando el tramo de la A-2402 desde Castel de Cabra hasta su conexión con la nacional 420 a la altura de Escucha.
- Las áreas afectadas por antiguas actividades extractivas, como el hueco minero y las áreas de escombreras y acopios emplazadas al norte de la zona del proyecto,
- Los parques eólicos emplazados al sur del proyecto, sobre las lomas de San Just.
- Los núcleos urbanos del entorno de la zona de estudio son pequeños con poca población. El más próximo es Palomar de Arroyos, situado a 0,7 km de distancia y sin intervisibilidad total con las zonas de afecciones del proyecto.

BIÓTICOS

Respecto a las características bióticas del paisaje destacar que el entorno está muy antropizado por la presencia de terrenos agrícolas ocupando tanto laderas de baja pendiente como todos los vallejitos existentes. Muchas zonas de ladera que habían sido abancaladas y usadas como zonas de cultivo han sido abandonadas y colonizadas por vegetación de matorral.

La vegetación natural se caracteriza principalmente por extensos matorrales mediterráneos de escasa cobertura en las áreas donde predominan un sustrato arenoso o arenoso, mientras que hacia sur del proyecto nos encontramos con unos pinares de

repoblación, regulares y homogéneos, emplazados ya en el término municipal de Aliaga.

2.11.1 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

2.11.1.1. Calidad del paisaje

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

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

Se diferencian dos tipos de calidad:

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

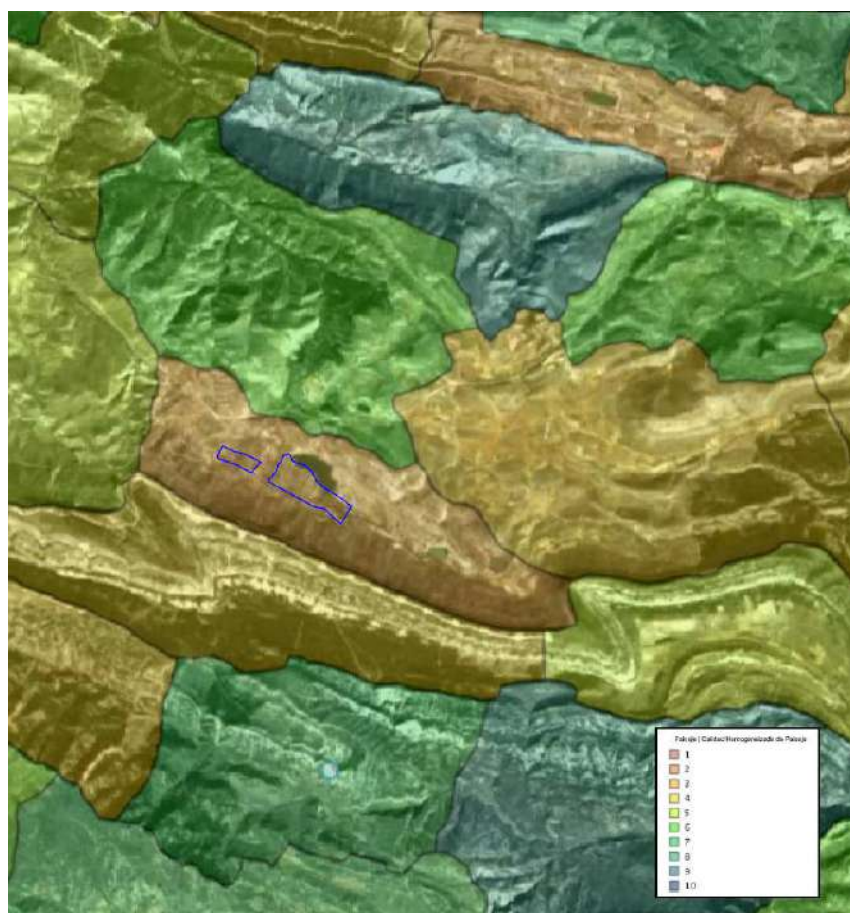
- **Calidad adquirida**, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción). La calidad visual adquirida de un punto viene dada por las vistas de las distintas escenas que desde esa localización se pueden ver, y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad visual que presenten los componentes del paisaje en ese punto y su entorno más inmediato. Desde una zona de calidad visual muy baja, por ejemplo un área degradada, pueden verse otras zonas de calidad visual mayor por lo que su calidad

visual adquirida será superior. Por el contrario, una zona de alto valor paisajístico puede tener una calidad visual adquirida baja, si sus vistas se encuentran afectadas por numerosos impactos visuales negativos. Hay que señalar que las vistas no se centran en el entorno visual inmediato de cada tipo de paisaje, sino hasta un alcance cuya distancia depende de cada elemento y componente analizado.

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

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

La zona de explotación dentro de la Concesión Palomar, tendrá una calidad homogeneizada de 3.



2.11.1.2. Fragilidad del paisaje

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

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

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

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

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

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



Figura 39. Fragilidad homogeneizada del paisaje en la zona de la concesión Palomar (Fuente: IDE Aragón)

2.11.1.3. Aptitud del paisaje

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

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

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

La zona de explotación de la Concesión Palomar tendrá una aptitud alta.

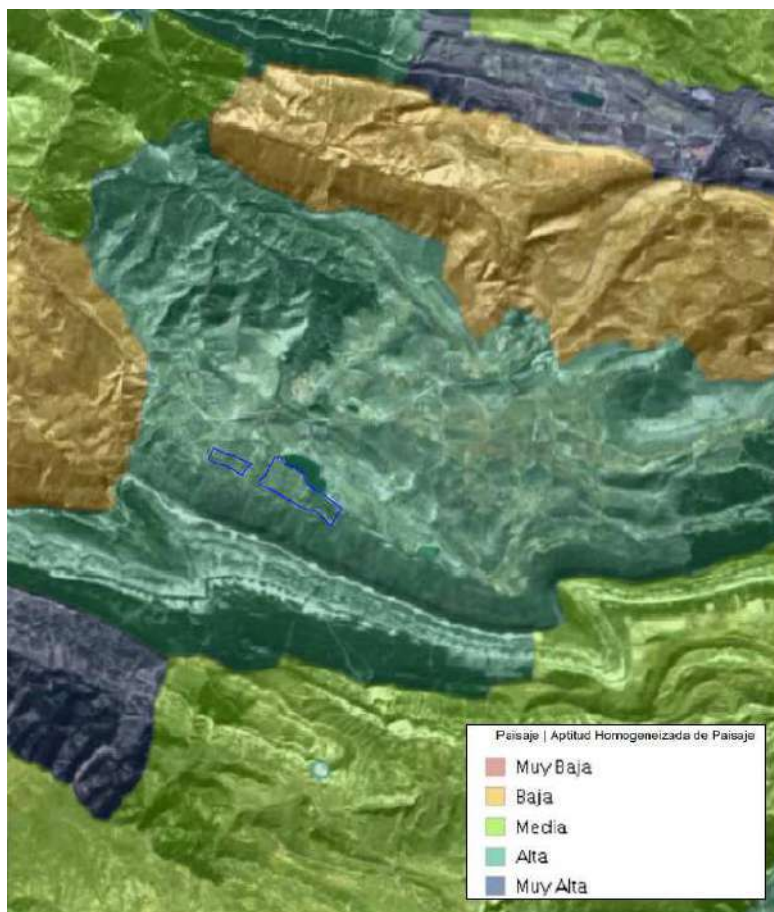


Figura 40. Aptitud homogeneizada del paisaje en la zona de la concesión Palomar (Fuente: IDE Aragón)

2.11.1.4. Integración de las unidades paisajísticas

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

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

- **Forma:** volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.

- **Color:** propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- **Textura:** agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- **Espacio:** conjunto de cualidades del paisaje.

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

Teniendo en cuenta el conjunto del paisaje tenemos que destacar que la visibilidad se encuentra muy limitada por la topografía que rodea a la zona de explotación, por la vegetación existente, que actúa a modo de pantalla visual y por la existencia de un hueco minero con un gran balsa de agua junto a escombreras y acopios de materiales sin restaurar pertenecientes a las antiguas explotaciones desarrolladas en esta zona, creando en la zona de explotación una direccionalidad de a oeste a este y quedando el fondo escénico limitado por los relieves calizos que corona la laderas de San Just.

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

En el área donde se localiza la concesión predomina un paisaje de matorral con abancalamientos en ladera alternando con una masa forestal en las zonas de umbría. Los cultivos en ladera se encuentran en estado de abandono y actualmente no tienen uso. Los cultivos actuales se centran principalmente en los vallejos existentes y suelen ser cultivos de cereal de secano.

Esto crea un contraste entre las zonas llanas donde dominan los cultivos, las zonas de ladera con mosaicos de matorrales poco densos y las zonas de pinar, situadas en la vertiente emplazada al sur de San Just y con una vegetación muy densa, aunque responde a cuestiones antrópicas (plantación alineada en bancales) y no naturales.

Con respecto a las **líneas** capaces de dirigir la vista del observador hacia algún punto, hay que destacar las de origen natural y las de origen antrópico. Las líneas de origen natural son las que conforman los barrancos existentes encajados en los relieves blandos de arenas y arcillas, situados principalmente al oeste del permiso de investigación. Entre las de origen antrópico, destacan los caminos, los campos de cultivo y las edificaciones existentes, como las edificaciones de las antiguas explotaciones mineras existentes al oeste de la concesión.

En cuanto al **color** puede decirse que es heterogéneo, debido al contraste entre las zonas erosionadas donde afloran colores blanquecinos y negruzcos y las laderas casi desnudas de cobertera vegetal.

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

También en primavera, observaremos otros colores, propios de la floración de los arbustos y de las herbáceas anuales.

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

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

2.11.2 TIPOS DE PAISAJE.

Utilizando los mapas de paisaje desarrollados por el Gobierno de Aragón, nos encontramos en la zona de estudio un gran dominio de paisaje, Sierra ibéricas calcáreas de montaña media. En una escala de más detalle, dentro de este gran dominio podemos encontrar una unidad de paisaje fundamental la denominada MIE 36 La Serrana, quedando al norte de esta la denominada MIE 35 Palomar de Arroyos, al oeste la

denominada MIW 22 Escucha, a este la denominada MIE 37 La Muela de Palomar y al sur la denominada MISW 15 Barranco de la Umbría del Buitre.

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

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

TIPO DE PAISAJE	IDENTIFICACIÓN	CALIDAD PAISAJÍSTICA	FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	APTITUD PAISAJÍSTICA
Matorrales mediterráneos en laderas medias 10-25º	181	6	1	Alta
Canteras, vertederos y áreas degradadas	196	3	3	Alta
Pastos en laderas medias 10-25º	184	3	3	Alta
Embalses, lagunas y estancas	147	3	3	Alta
Matorrales mediterráneos en laderas suaves 5-10º	203	3	3	Alta
Tierras de labor en vales	244	3	3	Alta
Encinar robledal marcescente en laderas abruptas 25-40º	154	3	3	Alta
Huertas en terrazas	227	6	1	Alta
Tierras de labor en laderas medias 10-25º	191	3	3	Alta
Tierras de labor en laderas suaves 5-10º	210	3	3	Alta

Tabla 24. Valoración de los diferentes tipos de paisajes existentes en el entorno de la Mina Victoria.

2.11.3 ACCESIBILIDAD VISUAL

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

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

La zona de explotación sólo es visible desde un par de puntos perpendiculares a la carretera A-2402, como puede observarse en las siguientes imágenes tomadas junto a la carretera mientras que desde el resto de esta vía de circulación la explotación no es visible por la existencia de pequeños relieves que actúan a modo de pantalla y ocultan el hueco de explotación. La zona del acopio de estéril, al recrearse esa zona al menos 20 metros, si que será visible en diferentes tramos de la carretera, especialmente desde la zona del cruce con Palomar de Arroyos en dirección Escucha.

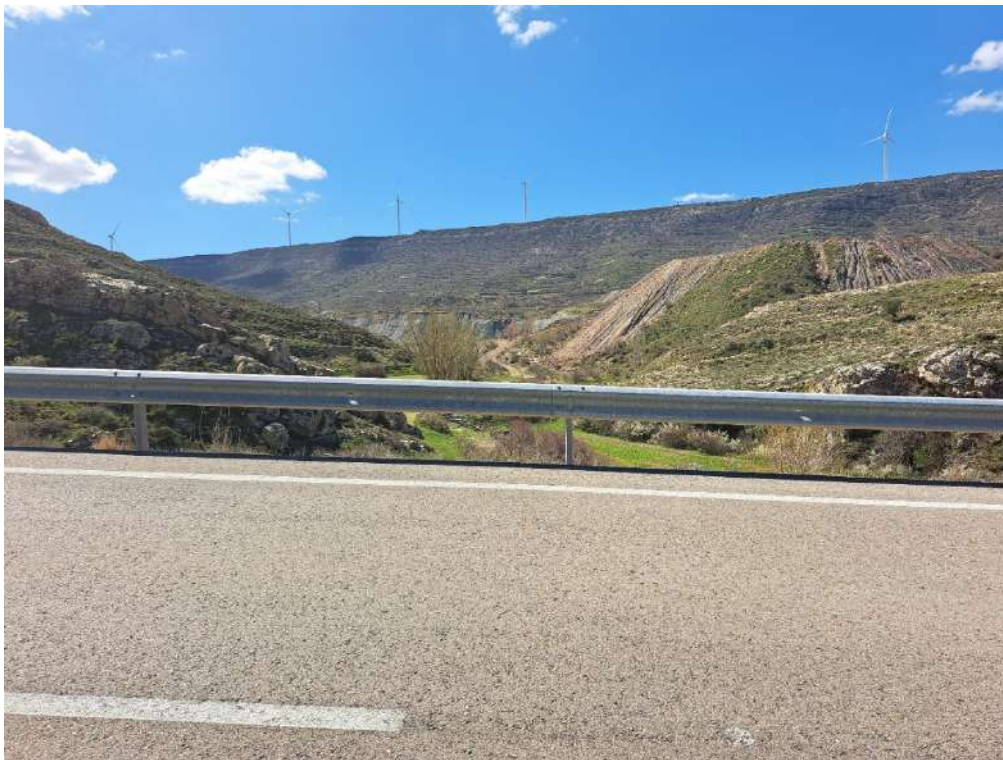


Imagen 18. Vista de zona del hueco de explotación desde carretera A-2402

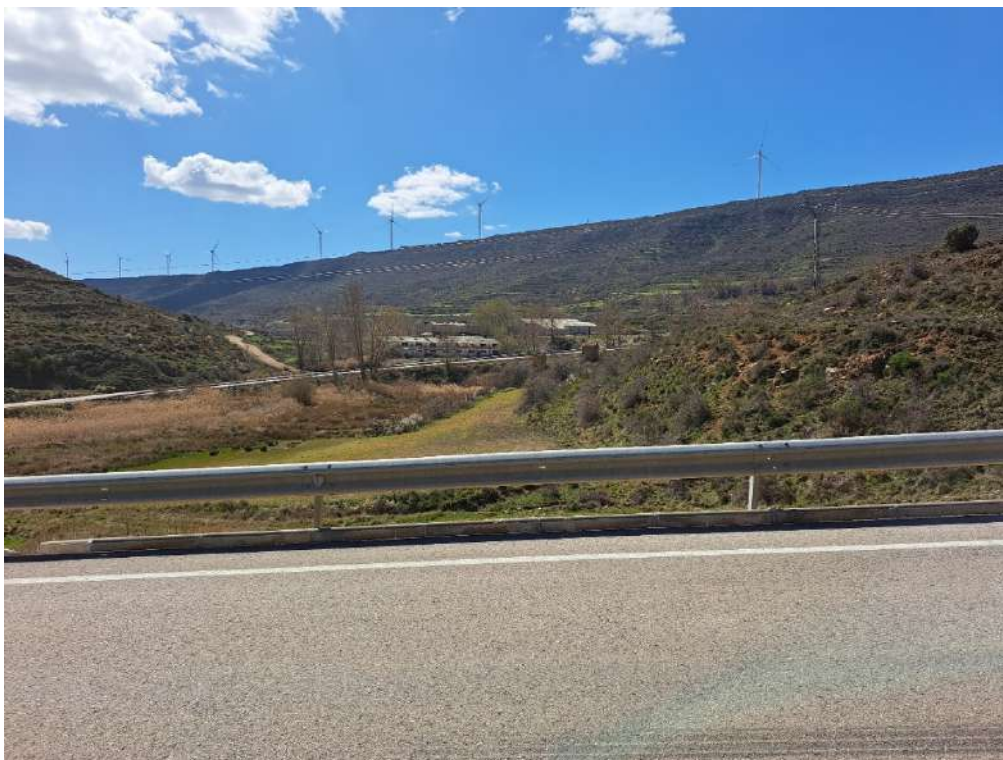


Imagen 19. Vista de la zona de la carretera desde la que será visible el hueco de explotación. Hay que indicar que las edificaciones van a ser derruidas y en esa zona se instalará el acopio de arcillas. Por delante, y donde se encuentra la línea de chopos, se reforzará mediante la plantación de más arbolado a modo de pantalla visual.



Imagen 20. Zona del cruce de la A-2402 hacia Palomar de Arroyos.

El elemento que más visibilidad tendrá será el acopio de estériles, por estar elevado sobre el entorno y por el mismo contraste cromático debido al color blanquecino y amarillento del estéril, y después el hueco de explotación, por el contraste cromático del mismo con respecto a la vegetación circundante, si bien al sur del está todo el frente de explotación de la antigua explotación donde afloran los mismos niveles que serán visibles en el propio hueco de explotación. Por otro lado, la poca durabilidad temporal del acopio (tres-cuatro años), hará que el impacto visual se mitigue hasta que se vaya consolidado la revegetación.

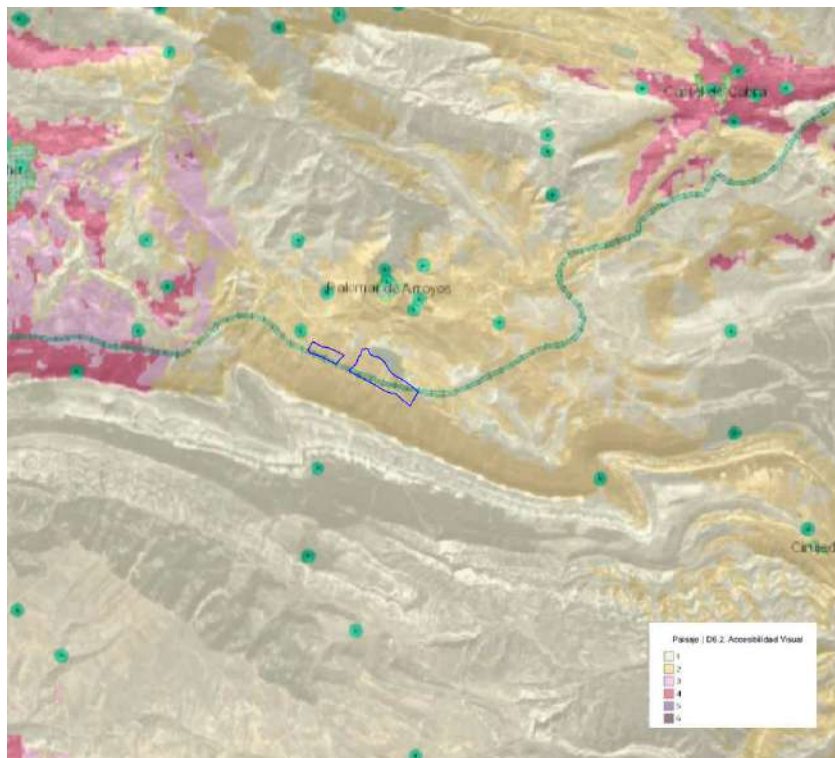


Figura 41. Accesibilidad visual de la zona de la Mina Victoria. (Fuente: IDE Aragón)

2.11.4 VISIBILIDAD INTRÍNSECA

La visibilidad intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión, o por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada.

La visibilidad intrínseca se ha estudiado a través de la intervisibilidad relativa, definida como “parámetro que estudia el grado de visibilidad recíproca de todos los puntos entre sí”. Hace referencia al porcentaje de puntos de observación que ven al píxel respecto a los que tendrían la posibilidad de verlos, es decir, los que se encuentran

dentro de su alcance de visión. El alcance de visión se ve condicionado, entre otros factores, por la distancia. La distancia provoca una pérdida de la precisión o la nitidez de la visión. Las condiciones climatológicas de transparencia de la atmósfera y los efectos de la curvatura y la retracción de la tierra dan lugar a un límite máximo, denominado alcance visual, más allá del cual no es posible ver.

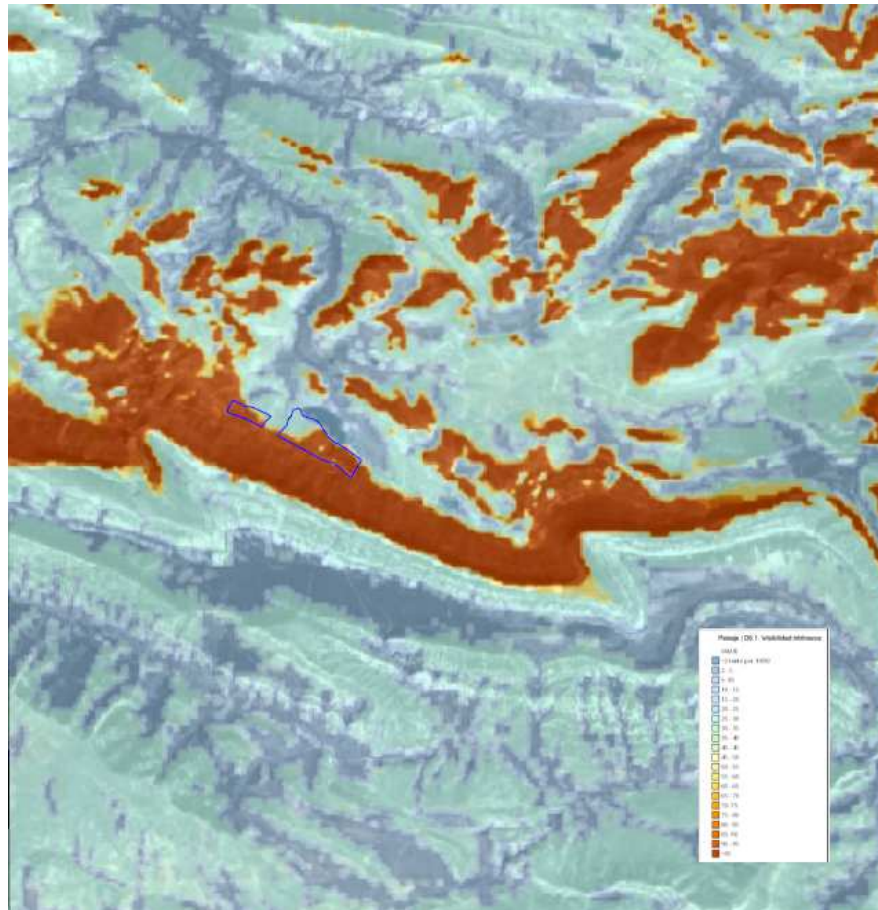


Figura 42. Visibilidad intrínseca de la zona de la Mina Victoria. (Fuente: IDE Aragón)

2.11.5 CALIDAD DEL PAISAJE.

Se define calidad del paisaje por el mérito o valor que presenta para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos. Por ello la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor grado según los observadores. Surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total. Se presenta una triple problemática: calidad intrínseca del paisaje,

respuesta estética y adjudicación de valor. Esta problemática ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación del paisaje (Aramburu, P; Escribano, R; López, R; Sánchez, P; 2004).

La zona de explotación definida se corresponden con un valor 2 de calidad de paisaje, es decir, una calidad baja, mientras que la zona situada al norte del permiso tiene una calidad 7, media-alta, y el área situada al oeste se corresponde con un valor 3, es decir, una calidad media-baja.

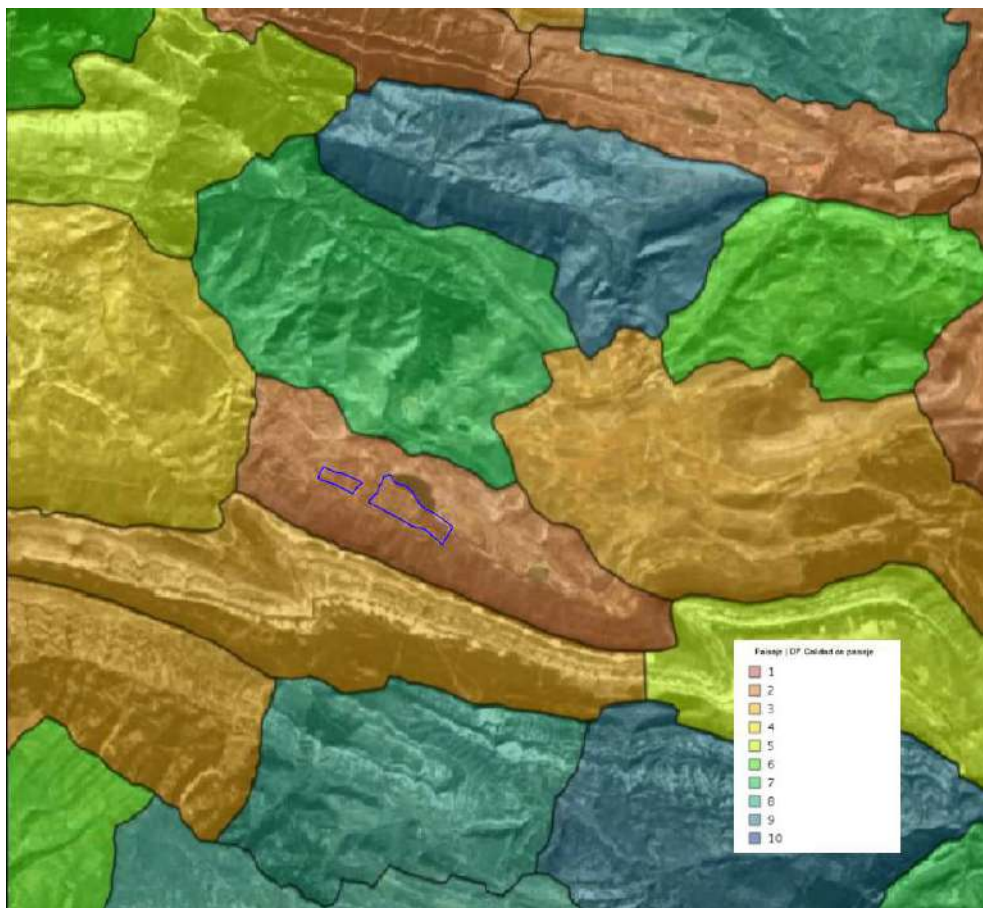


Figura 43. Calidad del paisaje de la zona de la Mina Victoria. (Fuente: IDE Aragón)

2.12.- INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO

2.12.1- INTERACCIONES AMBIENTALES

En la zona de estudio la disponibilidad de agua se constituye como factor limitante en el desarrollo de los diferentes ecosistemas naturales, así como la actividad del ser humano. Los ecosistemas más maduros del ámbito ocupan las zonas menos antropizadas y accesibles. Así, en las parameras calcáreas que coronan las laderas y

valles donde se sitúa parte de la concesión, se localizan formaciones más o menos degradadas de pastizal-matorral. La disponibilidad de soporte edáfico es el siguiente elemento a tener en cuenta como más significativo. Los suelos más desarrollados que se dan en lugares con menos pendientes y que tienen mayores superficies, han sido ocupados por los cultivos de secano, desarrollando el correspondiente ecosistema agropastoral.

En una explotación minera a cielo abierto, la producción de polvo es una característica inevitable aunque corregible. Las labores de extracción y en su momento las labores de restauración son fuente de polvo a la atmósfera, por lo que los niveles de emisión deben ser controlados a fin de evitar afecciones a los propios trabajadores de la explotación, la vegetación circundante, sobre las vías de comunicación, población cercana, asentamientos diseminados y estar dentro de los niveles admitidos por sus correspondientes normativas de aplicación.

Los principales focos de emisión están localizados en:

- Acumulación de polvo sobre explanadas y viales de la explotación, susceptibles de ser levantados a la atmósfera en épocas de fuertes vientos o por turbulencias derivadas de la circulación de vehículos.
- Polvo levantado durante las labores de extracción, carga y transporte de materiales.
- Polvo generado por la rodadura de camiones y otros vehículos pesados sobre viales terrizos.

La circulación de vehículos a través de los viales internos, bien sea derivados del proceso productivo bien de labores de restauración, es una de las principales fuentes de polvo furtivo que se genera en las áreas de la explotación. El peso de los vehículos hace que se trituren los materiales que constituyen la capa de rodadura dando lugar a finos y, según casos, los propios neumáticos transporten pequeñas cantidades de barro que se depositan a lo largo del trayecto, secándose y produciendo su desintegración, generando polvo con el movimiento del aire. Otras veces, durante el transporte de materiales finos, las turbulencias generadas favorecen el levantamiento de polvo.

La extracción del material y los movimientos de tierras (incluidos los extendidos de tierras para la restauración), originan una moderada emisión de polvo a la atmósfera, principalmente por el manejo de materiales finos. Se estima que los niveles de polvo estarán, aplicando las oportunas medidas protectoras y/o correctoras, dentro de los niveles permitidos.

Otros factores incidentes en la explotación minera son el nivel de ruidos y de vibraciones originados por la maquinaria a emplear y que pueden afectar a población cercana o alterar el comportamiento de la fauna. Deben de estar dentro de los niveles permitidos. En la explotación los ruidos estarán generados por los equipos móviles (retroexcavadoras, camiones, etc..) como fuentes móviles e intermitentes.

Los ruidos pueden afectar el comportamiento de fauna cercana; no obstante, la escasa fauna que frecuenta estos terrenos, que en muchas ocasiones podemos considerar ligada a actividades humanas (pastoreo, actividades cinegéticas, etc.), es capaz de asimilar en su mayor parte este tipo de perturbaciones.

Las labores de extracción ocasionan una modificación de la topografía que tiene como resultado: frente a las aguas de precipitación, la modificación de las superficies y niveles de escorrentía e infiltración; frente al paisaje, la modificación de las formas del relieve, de texturas y cromatismos. Estas alteraciones de las condiciones fisiográficas del entorno, dan a la zona una geomorfología diferente a la inicial, si bien es cierto que de poca importancia e incidencia negativa en la zona.

La explotación no afecta los cauces de barrancos significativos cercanos, encontrándose los cauces principales, como el Río Palomar, a una distancia mínima de 100 metros de la zona de extracción definidas, lo que constituye una distancia significativa tanto física como topográficamente.

La ubicación de la zona de explotación, así como el sentido y avance del frente de explotación permite que las labores de restauración puedan desarrollarse de forma paralela al avance del frente de explotación, lo que favorece la ocultación de las superficies con actividad por la explotación y la integración paisajística de los terrenos desde los momentos iniciales de la explotación, aproximadamente a partir del tercer-cuarto año.

En lo referente a la modificación de las interrelaciones existentes en el ecosistema acuático, la explotación de la Mina Palomar lleva asociada (con un proyecto independiente) la restauración de las antiguas escombreras y acopios así como las balsas de agua existentes, sobre las que se hará una restauración integral del espacio, que permitirá una mejora de la calidad de las aguas de las balsas, especialmente de la situada hacia el oeste.

Las áreas destinadas a llevar a cabo labores extractivas se presentan cubiertas en buena parte de vegetación (campos abancalados abandonados), por lo que su explotación con el consiguiente desbroce puede originar aumento de los fenómenos de

erosión, una alteración de la calidad del paisaje y una disminución del hábitat para la fauna.

En relación a otras especies faunísticas que pudieran estar presentes en el área, resulta evidente que durante las horas de trabajo se producirá su desplazamiento hacia otros hábitats, lo que conllevará a su vez el movimiento de los depredadores superiores hacia los mismos lugares. De todas maneras, se ha observado en muchas explotaciones que la fauna del entorno se adapta a la nueva situación y están perfectamente habituadas al entorno.

Esta áreas de explotación en las que desaparece la cubierta vegetal, con la ejecución del Plan de Restauración se permitirá su plena recuperación tras el cese de la actividad, acorde a las características de los terrenos.

Las labores de desmonte permiten el acopio de los suelos para las labores de restauración. Estas tierras pueden ser empleadas para las siembras y plantaciones de revegetación. También permiten la integración cromática de los terrenos.

Durante el proceso extractivo, de conformación de taludes o de extendidos de tierras, existe riesgo de inestabilidad de masas siempre que no se cumplan las condiciones de seguridad establecidas en sus documentos técnicos (Planes de Labores, Estudio de taludes, etc.). Éstos deben corregir, a medida que transcurra el proceso extractivo, el diseño de taludes y bermas finales para garantizar en todo momento la idoneidad del diseño establecido así como de la estabilidad de los acopios de inertes u otros posibles factores (cauces, caminos, etc.). El ángulo de los taludes de explotación, a 45°, con bermas de 20 metros de anchura y el carácter estable de los materiales que conformarán los taludes de explotación, hace que los riesgos de inestabilidad en este caso sean reducidos, a la vez que facilitan las labores de restauración al ser más fáciles de cubrir estos taludes más tendidos con el estéril de la explotación.

La erosión de suelos puede ser desencadenada por el desbroce y los movimientos de tierras, los cuales tendrán lugar principalmente en la fase de preparación del proyecto de explotación y consisten en la adecuación de superficies, la apertura y adecuación de accesos y posteriormente en la fase de explotación, con la extracción del recurso.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente del terreno, a mayor pendiente más velocidad alcanza el agua de esorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene.

Dadas las características climatológicas de la zona, la erosión que más puede afectar es la generada por una tormenta de corta duración y gran intensidad, que supera la capacidad de infiltración del suelo, más que por lluvias prolongadas y de poca entidad que llegan a saturar el suelo. Estos procesos erosivos no afectarán a los taludes de explotación, sino que pueden afectar a los acopios de estériles.

La erosión hídrica está estrechamente relacionada con el ciclo hidrológico y se manifiesta de varias formas, pudiéndose distinguir en primer lugar entre erosión en superficie, erosión lineal a lo largo de cauces fluviales o torrenciales, y erosión en profundidad (movimientos en masa), causada por un desequilibrio gravitacional donde el agua es factor desencadenante pero no agente erosivo ni de transporte.

Dentro de la erosión en superficie se habla, a su vez, de erosión laminar, erosión en regueros y erosión en cárcavas o barrancos. Este tipo de erosión consta básicamente de dos fases: desgaste o disgregación del suelo por la acción del agua de lluvia y transporte de las partículas por el flujo de agua en sus distintas formas.

Los factores que intervienen en la erosión hídrica son, en síntesis, cinco: precipitación, suelo, relieve, vegetación y uso del suelo.

Por otro lado, la velocidad de los vientos también puede tener una incidencia apreciable en los fenómenos erosivos, especialmente cuando se trata de tierras sueltas y secas en acopios. En cuanto a la erosión eólica, los factores que se consideran son, básicamente, la velocidad y duración de las rachas de viento, las características del suelo, la vegetación, el uso del suelo y el relieve.

Las características de las tierras de la futura explotación de las Concesiones de Minas Palomar definen una erosionabilidad incluida en su mayor parte en el nivel bajo.

Por erosión potencial se entiende aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.

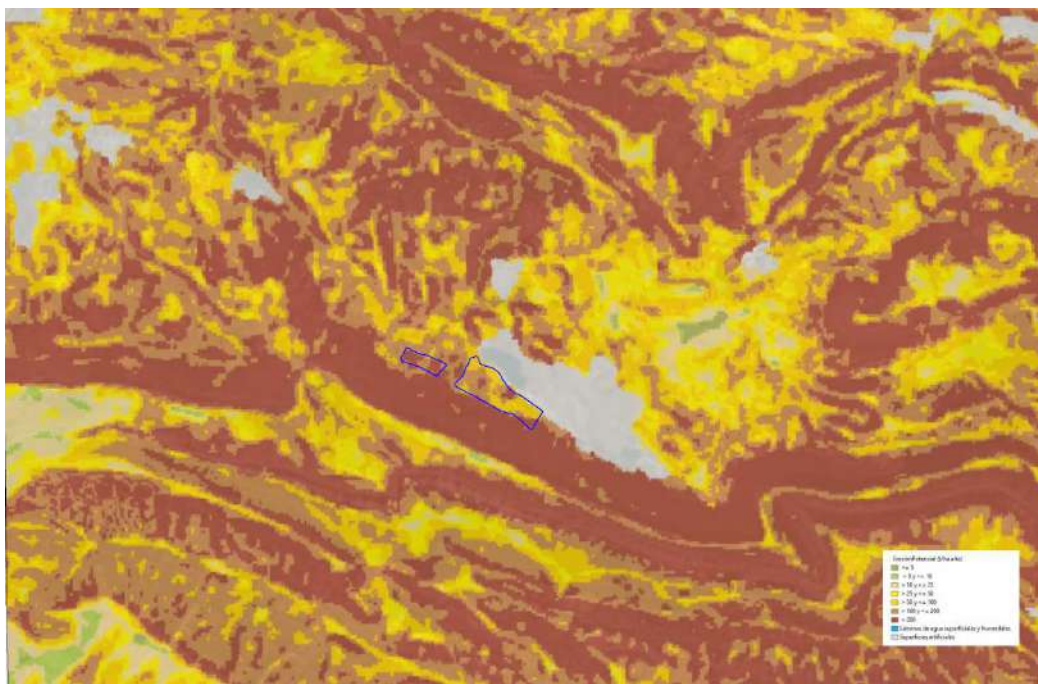


Figura 44. Erosión potencial en la zona de estudio

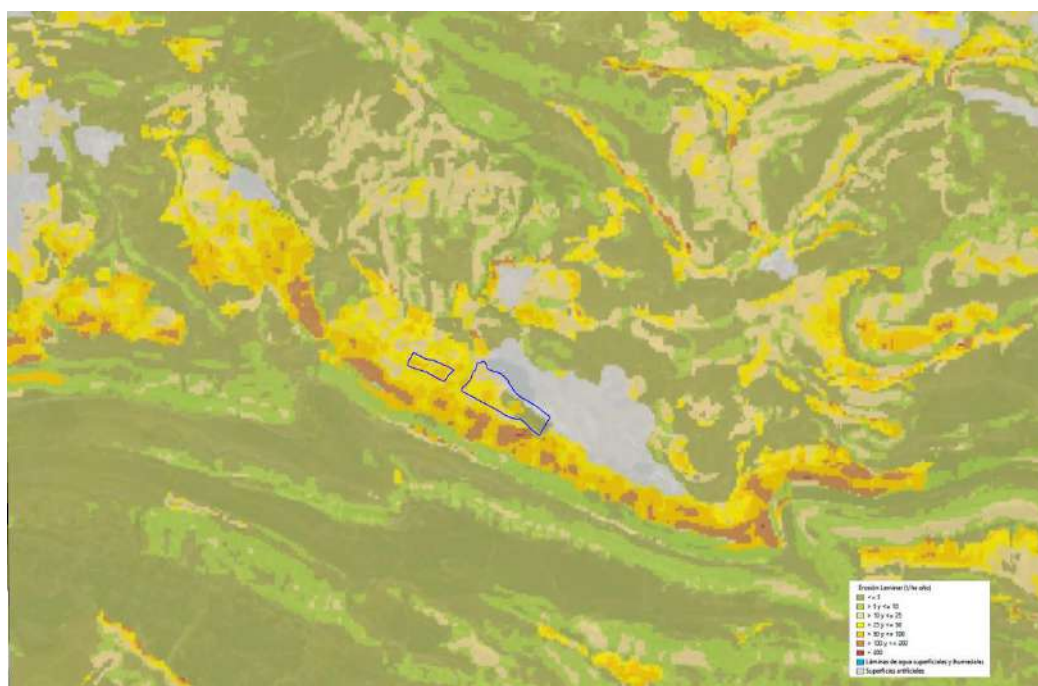


Figura 45. Erosión laminar en la zona de estudio.



Figura 46. Erosión eólica en la zona de estudio.



Figura 47. Erosión por cauces en la zona de estudio.

La afección de mayor entidad a considerar sería la causada por erosión de las tierras vegetales acopiadas si estas permanecen durante mucho tiempo sin tratamientos adecuados a la acción de las aguas y el viento, al igual que los acopios de estériles. Para

evitar parte de esta erosión, se han dispuesto canales perimetrales de drenaje que puedan recoger las aguas de escorrentía. Por otro lado, los taludes de explotación que se generen serán de pendientes más elevadas que los existentes en el entorno, pero similares en cuanto a composición y cromatismo a los del entorno. Sobre estos materiales, que suelen ser compactos, los procesos erosivos dentro del hueco minero serán poco significativos, y después de que la nueva vegetación se haya implantado en la fase de restauración, los procesos erosivos serán similares a los actuales.

La altura de banco, uno de 35 metros con bermas de 20 metros, y el resto de 17,5 metros con bermas de 6, unido a la compacidad del material arcilloso-arenoso excavados, asegura la estabilidad de taludes, sin que en explotaciones de este tipo sobre niveles similares se observen procesos erosivos.

Las aguas subterráneas pueden verse modificadas como consecuencia de vertidos incontrolados, como pudieran ser aceites usados, etc.. Debe de garantizarse el control de estos residuos, así como un seguimiento de los recursos hídricos. No se prevén afecciones a los recursos hídricos de la zona, al quedar la cota base de la extracción muy por encima del nivel freático y no existir modificaciones que puedan suponer la reducción de su superficie de recarga, no obstante debe existir un seguimiento de estos recursos ante cualquier posible desviación.

No se estiman efectos sinérgicos.

Dado que las labores de restauración se llevarán a cabo conforme se pueda empezar a rellenar tras el comienzo de la Fase I y procurando que las superficies afectadas en cada momento sean mínimas; los efectos acumulativos serán mínimos respecto a su incidencia sobre el sistema, a excepción de la modificación topográfica.

Estas incidencias, y otras recogidas en el presente documento, son susceptibles de provocar alteraciones sobre las características del medio, por lo que deben de ser eliminadas y/o minimizadas por la aplicación de adecuadas medidas protectoras y/o correctoras, en especial la dotación (restauración) de sus cubiertas edáfica y vegetal acorde a las condiciones ambientales.

2.12.2.- INTERACCIONES TRÓFICAS

El papel más importante de las interacciones tróficas viene determinado por las relaciones entre plantas y animales. El soporte vegetal de las pirámides tróficas está afectado por la fragmentación de los hábitats que aísla las poblaciones animales y

vegetales y limita su relevo de efectivos. En la zona del proyecto esta situación no está marcada ni por la presencia de grandes infraestructuras o cauces, ni por el propio relieve. Por otro lado, las aves presentes en la zona mantienen una mayor presencia, predominando las rapaces, en torno a las cuales se orienta parte de la cadena trófica. Entre los grandes mamíferos, el jabalí mantiene su dominancia sin depredadores propios, así como las cabras, si bien su población está siendo diezmada por efecto de la sarna. Los pequeños mamíferos, como lagomorfos y roedores, están también representados en la pirámide trófica de este territorio. Estos constituyen una importante base de alimentación de grupos de aves como las rapaces u oportunistas como los zorros o el tejón; donde mantienen su dominancia.

La minería genera espacios altamente denudados que deben restaurarse con el objetivo de crear ecosistemas funcionales y autosostenibles. Esta recuperación debe asumir la creación de una nueva morfología con su correspondiente red de drenaje eficiente, crear o reponer suelo, y promover la revegetación y la entrada de distintos grupos faunísticos, con el objetivo final de que se establezcan todas las relaciones bióticas y abióticas que estructuran y estabilizan un ecosistema. El tamaño y la composición de las comunidades faunísticas acaban siendo buenos indicadores de la efectividad de la restauración, ya que informan de las oportunidades tróficas y de los hábitats generados. Además, ciertos grupos faunísticos promueven la diseminación de especies vegetales dentro y fuera de la explotación minera.

La creación temprana de mosaicos de hábitats diversos, que incluyan elementos forestales, tiene efectos positivos en la sostenibilidad y complejidad de los ecosistemas que se restauren.

2.12.3.- INTERACCIONES HUMANAS.

El medio se encuentra en la actualidad bastante humanizado. La presencia de cultivos, edificaciones y alguna infraestructuras de comunicación, son un factor importante en el entorno más próximo del proyecto. Destacan los tendidos eléctricos, la carretera A-2402, el gaseoducto de Cuenca Mineras, Parques Eólicos sobre la Sierra de San Just, así como los cultivos de cereal en secano en las zonas más llanas y en parte de las laderas abancaladas. Igualmente y siguiendo a la carretera A-2402 en dirección oeste nos encontramos con el núcleo urbano de Escucha, y al norte con el núcleo urbano de Palomar de Arroyos. Esta situación determina que la ocupación del espacio y la sustitución y afección de los diferentes nichos ecológicos en la zona no sea muy

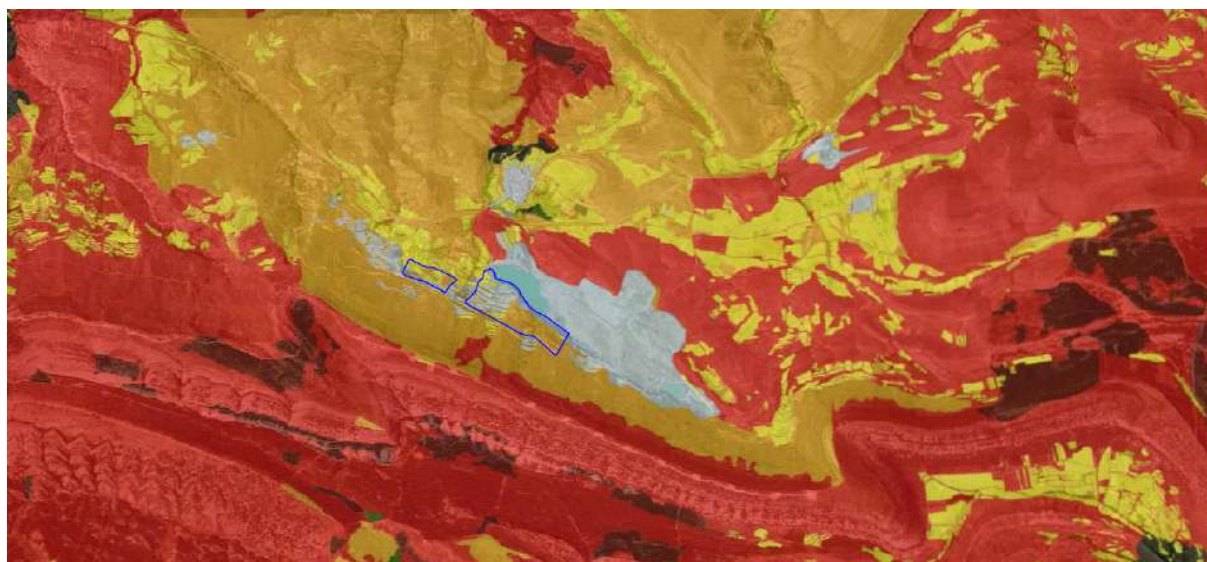
significativa. Igualmente, el efecto barrera de las infraestructuras no condiciona la continuidad de las poblaciones de vertebrados terrestres, y la presencia humana tampoco afecta a los periodos de cortejo, reproducción y cría de las especies animales. Estas circunstancias positivas para la continuidad de los ecosistemas naturales permiten el desarrollo en el territorio de la concesión de explotación de arcillas. El territorio en el ámbito del proyecto mantendrá una capacidad de acogida para las actuales actividades humanas si se continúa atendiendo a las medidas correctoras que se proponen en el mismo.

La expedición en camión de los productos de la explotación hasta sus lugares de destino, origina modificaciones en el tráfico y en el uso y firme de viales, alteración de las condiciones de habitabilidad de las personas como consecuencia de la persistencia del tráfico de camiones por la red de caminos y carreteras existentes en la zona, aunque asimilables por las carreteras, caminos y habitantes de la zona ya que no supone un aumento de la intensidad de tráfico por las carreteras, sino que el tráfico será el mismo que pasa actualmente produciéndose un recorte en ese mismo número de camiones procedentes de otras explotaciones, como se explica más detalladamente en el capítulo 7.2.1 de este documento.

2.13.- RIESGO DE INCENDIO FORESTAL.

De acuerdo al Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO), se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Una parte de la zona de explotación se clasifica como de tipo 5, caracterizada por su importancia media y peligrosidad baja, mientras que los campos de cultivo son de tipo 6, caracterizadas por su baja importancia de protección y su alta peligrosidad, y otra serie de campos de cultivo y las zonas próximas a las escombreras antiguas se clasifican como de tipo 7, caracterizada por su baja-media importancia y baja-media peligrosidad.



Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

		Peligrosidad		
		Baja	Media	Alta
Importancia de protección	Extrema	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alta	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Media	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Baja	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Figura 48. Clasificación del Riesgo de incendio forestal.

3.- DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIO-CULTURAL

3.1 Demografía

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

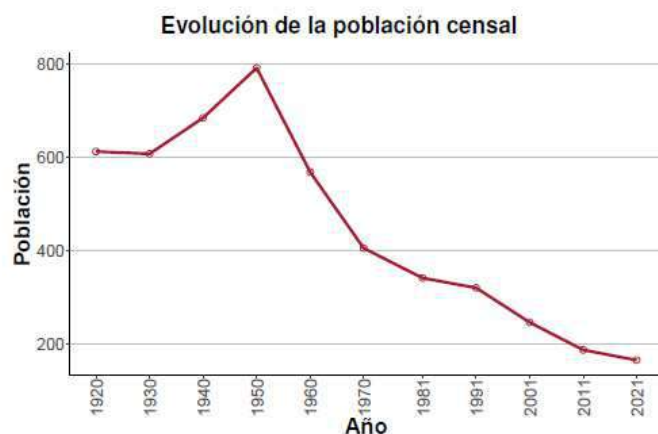
La superficie del municipio es de 33,62 km² y se encuentra a una distancia de Teruel de 74 km.

Tiene una población de 172 habitantes y una densidad de 5.11 hab/km².

La población está en decrecimiento continuo, habiendo perdido más de 600 habitantes desde 1950.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	612
1930	607
1940	684
1950	791
1960	568
1970	405
1981	341
1991	320
2001	246
2011	187
2021	165



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

Figura 49 . Evolución de la población de Palomar de Arroyos.

3.2 Actividad Económica

La tasa de actividad está ocupada al 56,6% por la agricultura y un 43,40 por el sector servicios, mientras que la industria y la construcción no están representadas.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	40,98	0	13,11	45,90
2020	100	40,00	0	13,33	46,67
2021	100	40,00	0	13,33	46,67
2022	100	56,60	0	0,00	43,40

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

Figura 50. Distribución de trabajadores por sector de actividad.

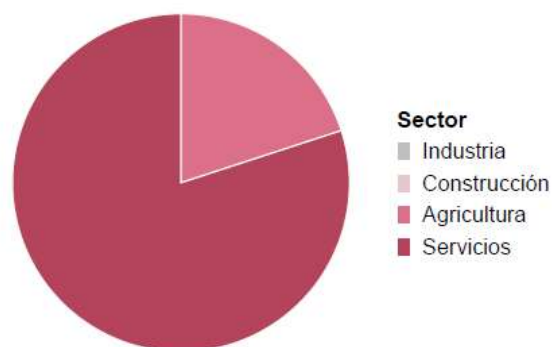
3.3 Actividad Laboral

La actividad de la población de Palomar de Arroyos en diciembre de 2022 era:

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Industria	0
Construcción	0
Agricultura	20
Servicios	80

Porcentaje de contratos registrados según sector de actividad



Fuente: IAEST.

Figura 51. Actividad laboral

3.4 Infraestructuras socio-culturales

Palomar de Arroyos cuenta con farmacia y consultorio médico, careciendo de escuela, biblioteca o infraestructuras deportivas.

3.5. Infraestructuras de gestión del agua.

Palomar de Arroyos no cuenta con estación depuradora de aguas.

3.6. Agricultura y Ganadería.

La mayor parte de las parcelas del entorno de la zona de explotación se encuentran actualmente en estado de abandono, especialmente conforme se va ascendiendo altitudinalmente en ladera. Los campos de cultivo existentes se corresponden con cultivos de cereal de secano.

Palomar de Arroyos, y según el censo agrario de 2009 (información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística), cuenta con las siguientes instalaciones agrícolas y ganaderas.

Tipo de explotaciones	
Tipo de Explotaciones	Número
Total	17
Agrícolas	8
Ganaderas	2
Agricultura y ganadería	7

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 52 . Tipos de explotaciones agrarias en Palomar de Arroyos.

Las explotaciones de entre 5 a 50 has (50) son las más numerosas, seguidas de las que tienen más de 50 ha (5), existiendo una explotación de menos de 5 has. Por otro lado, existen 2 explotaciones sin tierras.

Explotaciones según superficie	
Explotación según superficie	Nº Explotaciones
Sin tierras	2
De menos de 5 has	1
De 5 a 50 has.	9
De 50 has o más	5

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 53. Tamaño de las explotaciones agropecuarias en Palomar de Arroyos.

La superficie agraria utilizada (SAU) en hectáreas asciende a 709,21 ha, que supone el 21,11% de SAU sobre la superficie total del municipio y el 76,47% de las explotaciones tiene como titular a una persona física.

Indicadores	
Indicadores	Valor
Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)	709,21
% de SAU sobre superficie total del municipio	21,11
% explotaciones cuyo titular es persona física	76,47
Producción estándar total (miles de €)	413,00

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 54. Superficie agraria e indicadores.

La producción estándar total (en miles de €) es de 413,00.

Las tierras agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereales para grano (167,41 has), todo en régimen de secano. Los barbechos abarcan 80,31 ha, el olivar (1,91 has) repartidos entre régimen de secano (0,56 has) y regadío (1,35 has). El resto de cultivos se corresponden con frutales (3,42 has) y cultivos forrajeros (3,66 has), ambos cultivos casi íntegramente en régimen de secano. El cultivo de patatas como el de hortalizas, melones y fresas se puede decir que es testimonial, sin cifras significativas.

Superficie según tipo de cultivo			
Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	167,41	167,41	0,00
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	0,20	0,16	0,04
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	3,66	3,66	0,00
Hortalizas, melones y fresas	0,05	0,00	0,05
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	3,42	3,40	0,02
Olivar	1,91	0,56	1,35
Viñedo	0,00	0,00	0,00
Barbechos	80,31		

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 55. Superficies agrarias según tipo de cultivo.

En el municipio no hay agricultura ecológica.

Las unidades ganaderas presentes en Palomar son de 350, con 3434 cabezas corresponden a ganado ovino, 64 a ganado caprino y 9 a aves.

Ganadería	
Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	350
Nº de cabezas de ganado Bovino	0
Nº de cabezas de ganado Ovino	3.434
Nº de cabezas de ganado Caprino	64
Nº de cabezas de ganado Porcino	0
Nº de cabezas de ganado Equino	0
Aves (excepto avestruces)	9
Conejas madres solo hembras reproductoras	0
Colmenas	0

Fuente: Censo agrario 2009.

Figura 56. Ganadería en Palomar de Arroyos.

3.7. Oferta turística.

En el año 2020 y según datos del Instituto Aragonés de Estadística el municipio contaba con una vivienda de turismo rural con capacidad para 4 personas.

3.8. Vivienda y construcción.

Como se muestra en la siguiente figura, en el año 2011 Palomar de Arroyos disponía de 196 viviendas, de las que 134 son no principales, y 62 principales.

Viviendas convencionales según tipo. Año 2011

Tipo	Viviendas
Total	196
Principales	62
No principales	134

Fuente: Censo de población y viviendas. INE-IAEST.

Figura 57. Viviendas en Palomar de Arroyos

La mayoría de las viviendas, el 90,32%, son en propiedad y en cuanto a la superficie, el 29,03% de las viviendas tienen entre 106 y 120 m², el 27,42% tienen una superficie entre 76 y 90 m², el 16,13% tienen entre 91 y 105 m², el 12,90% tienen más de 150 m², el 11,29% tienen entre 121 y 150 m², el 1,61% tienen entre 46 y 60 m², y el 1,61% tienen entre 61 y 75 m².

3.9. Riesgos naturales.

Según la información facilitada por el Instituto Aragonés de Estadística en el año 2020 no se produjeron incendios naturales

3.10. Usos del suelo según Corine Land Cover.

La mayor parte de la superficie municipal (2.558,32 has), que representa el 76,09%, se corresponden con "zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos", 667,18 has (19,84%) se corresponden con "zonas agrícolas", y 136,91 ha (4,07%) con "superficies artificiales", tal como puede observarse en la siguiente figura:

Uso del suelo según Corine Land Cover		
Tipos de ocupación	Superficie (Hectáreas)	%
Superficies artificiales	136,91	4,07
Zonas agrícolas	667,18	19,84
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	2.558,32	76,09
Zonas húmedas	0,00	0,00
Superficies de agua	0,00	0,00

Fuente: Instituto Geográfico Nacional..2018.

Figura 58. Usos del suelo según Corine Land Cover.

3.11. Zonas protegidas.

Palomar de Arroyos carece de Espacios Naturales Protegidos, Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

3.12. Vías Pecuarias.

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

3.13. Planificación urbanística.

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

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

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

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



Figura 59. Clasificación del suelo en la zona del proyecto Palomar.

3.14. Creación de empleo por parte del proyecto.

El proyecto generará beneficios socioeconómicos en el municipio de Palomar de Arroyos, tanto en términos de impuestos municipales como de creación de empleo.

Las necesidades de personal variarán en función del escenario de consumo en el que se desarrollen las operaciones. Una mayor producción anual llevará consigo un mayor número de equipos y en consecuencia unas nuevas necesidades de personal.

En conclusión, el personal medio requerido para el proyecto, en función de los diferentes escenarios de demanda de producto y etapas de vida del proyecto, si bien algunos puestos serán compartidos con otras explotaciones (Ing Minas, Geólogo y administración), podría ser el siguiente:

Puesto trabajo	Número empleados
Ing. Minas	1
Geólogo	2
Encargado	1
Conductores	12
Maquinista retroexcavadora	4
Maquinista Pala Cargadora	2
Maquinista cuba de agua	1
Administración	1
TOTAL	24

Figura 60. Creación de empleo por la explotación.

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE EXPLOTACIÓN.

4.1. PROMOTOR.

El proyecto de explotación de la Mina “Victoria” es promovido por VESCO CLAYS SPAIN S.L en virtud del acuerdo con el titular de los derechos mineros, Minas Palomar S.A y cuyos datos son los que a continuación se adjuntan.

TITULAR: VESCO CLAYS SPAIN S.L.

CIF B 01969005

DOMICILIO: Avda Hnos Bou 16, 3, 1, 12003. Castellón de la Plana

4.2. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN.

El método de explotación es a cielo abierto con minería de transferencia, mediante varios bancos de altura de 4-5 metros que se unen hasta conformar un primer banco final de 35 m de altura con bermas de 20 metros de anchura. Posteriormente, y hasta alcanzar el fondo del hueco de explotación, se desarrollarán bancos de 17-18 metros de altura con bermas de 6 metros. Este método consiste fundamentalmente en organizar los trabajos de manera que puedan ir solapando las labores de extracción y las de restauración de la corta, minimizando así el tiempo de recuperación de los terrenos explotados y gran parte de los impactos medioambientales producidos, ya que se limitan las áreas afectadas por la explotación a las mínimas imprescindibles, procediendo a la casi recuperación lo más rápida posible de las áreas ya explotadas.

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

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

La explotación no llegará hasta el límite de la balsa de agua, sino que se dejará un macizo de unos 40 metros entre la propia balsa y el hueco de explotación. Una vez que se haya explotado el hueco, se procederá a retaluzar este macizo, rebajando los taludes con pendientes más suaves y creando algunas bermas intermedias, a la vez que se creará una zona de 12 metros al nivel de la balsa, con una ligera pendiente hacia el talud que sirva como zona de protección frente a la erosión en la base del talud que pueda ocasionar el movimiento del agua de la balsa.

El desarrollo de los trabajos de explotación comenzará en la denominada Fase I, desde la cota topográfica 1260-1265 y ocupando una superficie para el primer año de unas 5 has, que se irán ampliando a partir del tercer año aproximadamente en unas 1,2 has anuales.

A continuación se presenta el balance general de movimientos de tierra para cada una de las fases en las que se ha dividido la explotación de la Mina “Victoria” dentro de las Concesiones de Minas Palomar S.A.

ZONA 1 DE EXPLOTACIÓN.

Fase I de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m ³)	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m ³)	Tierra vegetal (m ³)
I	12,815	6.754.373	1.263.158	2.400.000	5.439.955	51.260

Tabla 25. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase I.

Fase II de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m ³)	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m ³)	Tierra vegetal (m ³)
II	14,5	7.743.331	2.205.440	4.190.336	5.479.891	58.000

Tabla 26. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase II.

ZONA 2 DE EXPLOTACIÓN.

Fase III de la explotación.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m ³)	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m ³)	Tierra vegetal (m3)
III	6,683	1.353.353	419.539	797.124	907.080	26.734

Tabla 27. Volumen general de movimientos de tierra de la Fase III.

Fase explotación	Superficie afectada (Has)	Vol. Total de tierra a mover	Vol. arcillas (m ³)	Vol. arcillas (Tm)	Estéril (m ³)	Tierra vegetal (m3)
I	12,815	6.754.373	1.263.158	2.400.000	5.439.955	51.260
II	14,5	7.743.331	2.205.440	4.190.336	5.479.891	58.000
III	6,683	1.353.353	419.539	797.124	907.080	26.734
	33,998	15.851.057	3.888.137	7.387.460	11.826.926	135.994

Tabla 28. Movimientos globales de tierras para la explotación de la Mina Palomar.

4.3. CRITERIOS GEOTÉCNICOS Y DE DELIMITACIÓN GEOMÉTRICA.

4.3.1. Taludes generales.

La estabilidad de taludes en una explotación a cielo abierto tiene una importancia fundamental por lo que se refiere a la seguridad y rentabilidad de las mismas, debiéndose considerar en los estados iniciales de diseño de explotación de cualquier yacimiento.

Los factores más importantes que afectan a la seguridad de la operación son los siguientes:

- Caída o deslizamiento de materiales sueltos.
- Colapso parcial de un banco.
- Colapso general del talud de la excavación.

Las recomendaciones en relación al control y eliminación de tales residuos implican la adopción de las siguientes medidas:

- Diseño adecuado de bancos y plataformas para retener los desprendimientos de materiales.
- Saneamiento sistemático y efectivo de materiales colgados.
- Selección adecuada de la altura de banco y taludes de cara a banco seguros.
- Determinación y mantenimiento adecuado de taludes generales seguros.

- Aplicación de sistemas de drenaje de los macizos para reducir esfuerzos originados por el agua.

Los estudios previos necesarios para realizar el diseño geotécnico de un talud estable implican una caracterización del macizo rocoso objeto de la excavación a partir de:

- Los sistemas de juntas y discontinuidades.
- La relación de estos y la excavación con los posibles planos de rotura.
- Los parámetros resistentes de las juntas, las características y propiedades de sus superficies, así como los materiales que las rellenan.
- Las propiedades geomecánicas de la matriz rocosa.
- Las presiones de agua en juntas y fracturas.
- Las características hidrogeológicas.

Tras los trabajos de cartografía geológica y los sondeos de investigación realizados se ha constatado que en la profundidad de diseño de explotación no se alcanza el nivel freático, y que no existirán acumulaciones de agua que pudieran afectar a la futura explotación.

Como resultado de las investigaciones y análisis de los datos obtenidos se determinarán aquellas situaciones potencialmente inestables. El riesgo de colapso de un talud se define en términos de coeficiente de seguridad CF.

La selección de un valor CF mayor implica una disminución del riesgo, pero supone taludes más tendidos y como consecuencia, la excavación de mayores volúmenes de estériles con su correspondiente repercusión económica en la rentabilidad del proyecto.

El valor de $CF = 1$, señala la frontera en la cual un talud es o deja de ser estable. La necesidad de utilizar valores de $CF > 1$ surge como consecuencia de los siguientes factores:

- La posible existencia de características geológicas y estructurales adversas que afectarían a la estabilidad del talud y que no han sido detectadas en el estudio geotécnico.
- La variedad de las propiedades de los materiales presentes.

- La determinación y variabilidad estacional de las presiones de agua en el talud.
- Los errores derivados de supuestos de rotura utilizados.
- Errores de cálculo.

Existen multitud de tablas, fórmulas y criterios para calcular la estabilidad de un talud. Nosotros aplicaremos la del talud infinito por considerar que es la que con más sencillez y determinación nos aclarará el ángulo límite del talud.

Cuando el material inestable es una capa de espesor constante y muy pequeño respecto a la altura del talud, éste se denomina talud infinito o indefinido. La superficie de deslizamiento es paralela al talud.

Este tipo de inestabilidad del talud se da generalmente en materiales muy poco o nada cohesivos. Puede darse también en materiales cohesivos en los que el suelo descansa sobre una base de material más resistente, a escasa profundidad y paralela al talud. Dicha base constituye la posible superficie de deslizamiento. Esta es una situación que se produce en las laderas en rocas meteorizables y es frecuente en taludes naturales en rocas arcillosas, pizarras, etc.

Para que sea válido el análisis, el terreno ha de suponerse homogéneo, esto es, su cohesión, ángulo de rozamiento y densidad son constantes a lo largo del talud.

El estudio de estabilidad de un talud infinito puede hacerse con independencia de la altura del mismo. Este hecho permite que la estabilidad general pueda analizarse, supuesto el problema bidimensional, por medio de un elemento AB CD del material deslizante limitado por dos planos verticales a distancia “a”. La condición del talud infinito impone que las tensiones sobre cualquier cara del elemento sean independientes de su posición a lo largo del talud, lo que implica que los esfuerzos sobre las caras laterales sean iguales y contrarios por lo que pueden considerarse en el equilibrio de las fuerzas del elemento.

En nuestro caso, los taludes de explotación presentan un $F_s > 1,50$.

4.3.2. Taludes de cara de banco.

En líneas generales podemos decir que el ángulo de la cara del banco es función de varios factores.

- a) Tipo de material.
- b) Disposición del material.
- c) Altura de banco.

Cuanto más coherente y más bajo sea el banco, más vertical puede ser la cara del banco y por el contrario cuanto más suelto y alto, más tendido será el banco; en función pues de las características estructurales y resistentes de los materiales y que deberá ser determinado geomecánicamente. En nuestro caso, tanto la arcilla como la arena son suficientemente resistentes como para permitir realizar unos ángulos de banco casi verticales, no así los materiales de recubrimiento, que habitualmente hay que limpiar o bien realizar un talud tumbado para que no haya desprendimientos sobre los bancos de explotación.

Es habitual en estos casos en los que todos los condicionantes son favorables, el utilizar durante el trabajo ángulos de cara de banco entre 60 y 75°.

4.4. CRITERIOS OPERATIVOS

4.4.1. Altura de Banco.

La altura del banco se establece generalmente a partir de las dimensiones y características de los equipos de carga y arranque, las características del macizo y la selectividad del mineral en explotación.

Fundamentalmente en el caso de que la selectividad del mineral no sea primordial, es el equipo de carga el que determina la altura del banco adecuada. En nuestro caso y dado la gran importancia de la correcta selectividad del mineral, la altura de banco viene determinada por el máximo aprovechamiento del mineral en función de los condicionantes topográficos y la estructura del paquete arcilloso.

Mientras los bancos estén en explotación la anchura de la plataforma de trabajo será de entre 25-30 metros.

Las características principales son las siguientes:

- Altura de los bancos de explotación 1: 35m.
- Altura de los bancos de explotación 2: 17,55m.
- Inclinación bancos de explotación 1: 45°.
- Inclinación bancos de explotación 2: 65°.

- Talud medio de explotación banco 1: 32,5°.
- Talud medio de explotación banco 2: 45°.
- Talud medio explotación: 39°
- Ancho de las plataformas de trabajo: 25/30m.
- Ancho de las bermas de explotación: 20 y 6m
- Contrapendiente de la berma: 1%.
- Desnivel máximo de explotación: 105 m.

4.4.2. Anchura de tajo.

Se define como anchura mínima de banco de trabajo la suma de los espacios necesarios para el movimiento de la maquinaria que trabaja en ellos simultáneamente.

En la figura adjunta se representan los tres procesos básicos que tiene lugar en el interior de una explotación: arranque, carga y transporte y que pueden o no simultanearse en el mismo banco. Según se ejecuten, así será la anchura del banco, pues no es lo mismo tener el arranque a nivel que como se representa en la figura o en otro tajo.

Siempre será necesario dejar del orden de 1,5 metros como anchura de seguridad (S) hasta el borde del banco.



Figura 61. Esquema de explotación.

4.4.3. Bermas.

Las bermas en minería se utilizan como plataformas de acceso en el talud de una excavación y también como áreas de protección al detener y almacenar los materiales que pueden desprenderse de los frentes de los bancos superiores.

En nuestro caso se trabajará con bermas de 20 metros en los bancos de explotación con taludes de 35 metros y bermas de 6 metros en los bancos de explotación con taludes de 17,5 metros y contrapendiente de 1% hacia el pie del talud para canalizar las aguas. Las bermas de 20 metros servirán también para la circulación de vehículos.

4.5. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

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

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

El perímetro de la zona de explotación se ha diseñado teniendo en cuenta los taludes finales previstos, para que se adapten a la morfología del entorno natural. El método de explotación será mediante un banco inicial de altura 35 m con berma de 20 metros y pistas de acceso a los bancos desde la propia ladera a través de los campos de cultivo y luego bancos de 17,5 metros de altura con bermas de 6 metros y una pista de 12 metros para acceder a la zona topográficamente más baja del hueco de explotación.

1. Balsa de agua existente al norte de la ladera de la Sierra de San Just donde se han diseñado las zonas de explotación.
2. Existencia del Barranco del Río Palomar en la ladera de la Sierra de San Just.

Teniendo en cuenta estos factores, se han elegido dos zonas de explotación separadas 200 metros por dicho barranco, mientras que por el lado norte estarán limitadas por la presencia de una gran balsa de agua sobre la que se dejará un macizo de protección de 40 metros.

La explotación comenzará en la denominada Zona 1, la emplazada más al este, donde se desarrollará la llamada Fase I que irá avanzando de oeste a este a la vez que se va profundizando el hueco de explotación desde el sur hacia el norte.

A continuación se muestra la topografía previa a la explotación y el estado operativo en cada una de las tres fases de explotación diseñadas, para finalmente mostrar la configuración de la topografía final de restauración de la Mina “Victoria” tras el terminar la Fase III de explotación.

SITUACIÓN PREOPERACIONAL.

Las dos zonas de explotación seleccionadas, que se corresponde con un área de 34 has, están constituidas principalmente por campos de labor aterrizados dedicados al cultivo de cereal, con ribazos de separación entre los campos donde se desarrolla la vegetación natural, principalmente de matorral y arbustiva, con una topografía suave que se hace más abrupta conforme se asciende en ladera, a la vez que se observa una abandono de los campos abancalados que han sido colonizados por una vegetación de matorral y árboles y arbustos dispersos. Junto a ello nos encontramos con zonas donde se han depositado escombreras de las antiguas explotaciones desarrolladas en esta zona en los años 80 y hasta su cierre definitivo en 1995.

Al norte de las zonas de explotación se localizan dos balsas mineras que ocupan los antiguos huecos mineros, junto a una serie de acopios y escombreras, la mayoría de ellas sin restaurar y con graves procesos erosivos, con rellenos de materiales carbonosos que afloran en superficie que dan una coloración gris a la zona y crean una gran afección paisajística, además de suponer un riesgo para las personas y los bienes de los propietarios que tenían parcelas en estas áreas degradadas. Esta zona de antiguas instalaciones y escombreras de Minas Palomar va a ser restaurada dentro del propio proyecto de explotación de Mina “Victoria”.



Figura 62. Topografía inicial de las zonas de explotación seleccionadas (perímetros en negro), y simulación 3D.



Figura 63. Simulación 3D de la zona desde el norte, con la zona de explotación enmarcada en negro en la parte de menor pendiente de la ladera de la Sierra de San Just..



Imagen 21. Vista general del área donde se desarrollarán las dos zonas de explotación, coincidente con la zona de menor pendiente en ladera donde se localizan los campos de cultivo abancalados en uso, así como algunas escombreras antiguas.

FASE I.

La Fase I se desarrollará durante los nueve primeros años de explotación y afectará a una superficie como hueco de explotación de 12,85 has.

El acceso al hueco de explotación de la Fase I se realiza a través de los caminos existentes y desde aquí, aprovechando la topografía de la ladera, se irán conformando los bancos de explotación y bermas. El camino actual emplazado al este de la Fase I es el que permitirá el acceso a los bancos de explotación de esta Fase I, accediendo a la cabeza del desmante a través de campos de labor. se accede a la cota 1260-1265, ya dentro de lo que será el hueco de explotación, accediendo por los campos hasta la zona de inicio del desmante.

El desmante comenzará en la cota 1265-1260, y mediante bancos de 4-5 metros de altura que irán enlazándose, se irá conformando el talud de desmante, que presentará bancos de 35 metros de altura y bermas de 20 metros, con un ángulo de talud del banco de 45°, y ángulo medio de 32,5°. Tras este primer banco se crean taludes de 17-18 metros de altura con ángulo de explotación a 65° y bermas de 6 metros hasta alcanzar el fondo del hueco de explotación. La explotación de la Fase I se realizará entre las cotas 1265-1260 y 1150.

El desarrollo de los trabajos de explotación implica la retirada previa de la tierra vegetal que se depositará inicialmente en el acopio de tierra vegetal indicado en el plano 7, que se corresponde con unos campos de labor aterrizados situados justo por encima de la Fase I.. Por otro lado se conformará el acopio de arcillas, con una superficie de 8,5 has, junto al desvío de la carretera a Palomar, en la zona donde actualmente se localizan las edificaciones de las antiguas Minas Palomar y que permite un tránsito de los vehículos que transporten la arcilla sin interferir con la propia explotación.

Por último, y ocupando una superficie de 10 has, al este del hueco de explotación de la Fase I y en una zona parcialmente alterada con la existencia de varias escombreras de las explotaciones antiguas se dispondrá el acopio de estériles, que dispondrá de suficiente capacidad para el acopio de todos los estériles de esta fase. La situación de todos los acopios, que serán los mismos a lo largo de toda la explotación se puede ver en el plano 7.

Para esta Fase I se estima una producción de 2.400.000tn de arcilla con calidad suficiente para su comercialización, con un volumen de estéril de 5.439.955m³.



Figura 64. Fase I de explotación con hueco de explotación en color magenta en el curvado y trama marrón en la simulación 3D.

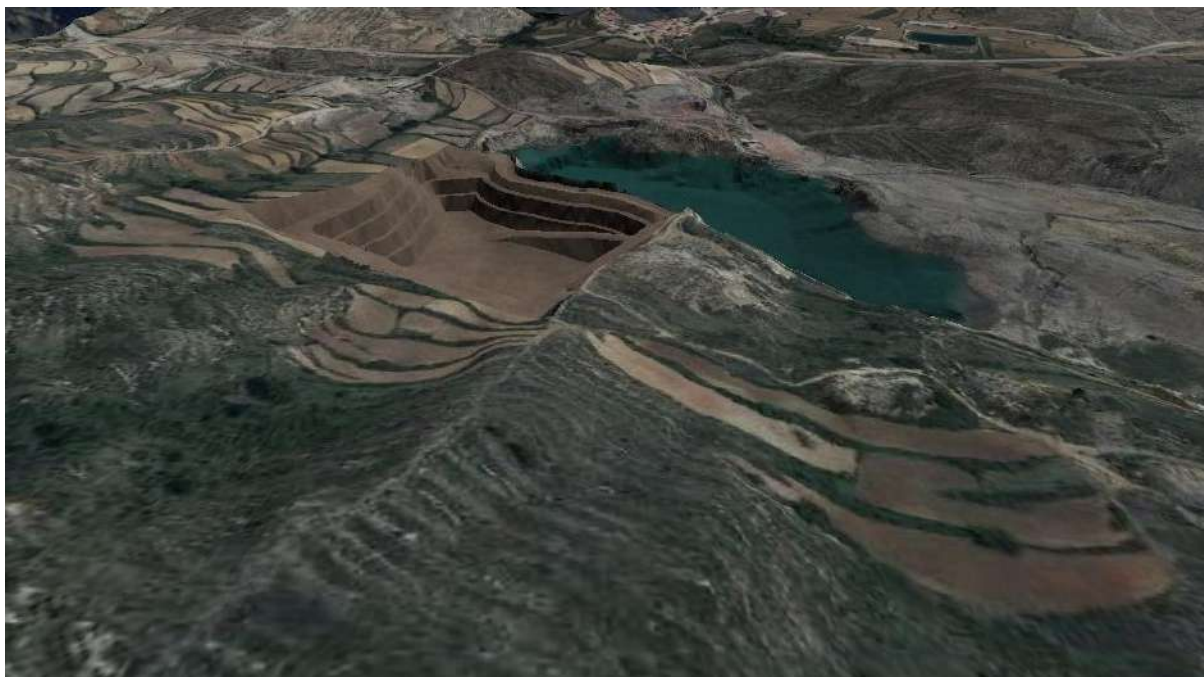


Figura 65. Simulación 3D con vista desde la ladera de San Just del hueco de explotación de la Fase I.

A partir del tercer cuarto año de explotación van a poder comenzar los trabajos de restauración, con la transferencia de estériles de la zona de explotación hacia el hueco complementado con el material procedente del acopio de estériles emplazado al este de la Fase I.

La superficie que se restaurará al final de la Fase I será de 9,03 has, lo que supone un 70% de la superficie afectada por la explotación.

Para la restauración de la Fase I se necesita un volumen de 1.800.000 m³ de estériles del total de 2.786.000 m³ de estériles estimados para el total de la explotación de esta fase.

Para la conformación del acopio de arcillas se emplearán un total de 170.000 m³ que servirán para nivelar toda la zona.

Otra parte del estéril se empleará para complementar el relleno del hueco de la Fase II y el resto del estéril disponible se empleará para la restauración de las escombreras y acopios antiguos de Minas Palomar existentes al norte de las balsas de agua, que se desarrollará en un proyecto independiente a este, pero vinculado al mismo, al ser necesaria comenzar la explotación de la nueva Mina Victoria que permita generar estériles con los que cubrir las antiguas escombreras a la vez que se realiza el reperfilado de las mismas para crear nuevas topografías con perfiles más suaves que permitan controlar las escorrentías y frenar la erosión, a la vez que permitirán la implantación de vegetación sobre esas superficies.



Figura 66. Restauración de la Fase I de explotación con hueco de explotación en color magenta en el curvado y trama gris en la simulación 3D. La trama en marrón se corresponde con la zona de explotación que no se puede restaurar para facilitar la prolongación de la explotación hacia el este en la denominada Fase II.



Figura 67. Vista desde el noroeste de la simulación 3D con la zona restaurada en color gris, con una topografía acorde al entorno y zona en explotación hacia la denominada Fase II en color marrón.

FASE II.

La Fase II se desarrollará aproximadamente durante 16,7 años, y se continúa con el frente de explotación creado en la Fase I avanzando desde el sur hacia el norte y desde el oeste hacia el este, desde los bancos creados en la Fase I.

La Fase II ocupará un área de 14,50 has y se explotará de igual manera que en la fase anterior, mediante bancos de 4-5 metros de altura que se van uniendo hasta conformar un banco final de 35 metros de altura y bermas de 20 metros. Tras este primer banco se crean taludes de 17-18 metros de altura con ángulo de explotación a 65° y bermas de 6 metros hasta alcanzar el fondo del hueco de explotación. La explotación se realizará entre las cotas 1260-1265 y 1150, si bien hacia el este sólo se alcanzará la cota 1175.

El acceso a los bancos de trabajo se hace desde los caminos existentes en ladera, que permiten acceder a los dos primeros bancos, mientras que al tercer banco de la zona oeste se accederá mediante una pista trazada en el talud de 10 metros de anchura y una pendiente continua de 10%.

Se mantendrá tanto el acopio de arcillas como el acopio de tierra vegetal que se había conformado en la Fase I, mientras que el acopio de estériles ya habrá desaparecido, al trabajar en régimen de transferencia de estériles.

La restauración comenzaría desde el primer año de explotación de la Fase II si bien en la figura 14 se muestra como sería el hueco teórico de explotación de toda la Fase II sin trabajos de restauración.

Para esta Fase II se estima una producción de prácticamente 4.200.000tn de arcilla, con un volumen de estéril de 5.479.891 m³.



Figura 68. Simulación 3 D del hueco teórico de la Fase II de (en color verde en el curvado y trama marón en la simulación) junto a la zona restaurada de la Fase I (en color azul en el curvado y trama gris en la simulación)



Figura 69. Simulación 3D vista desde el noroeste del hueco teórico de explotación de la Fase II y la zona restaurada de la Fase I.

Desde el primer año de explotación se irá transfiriendo estéril al hueco de explotación configurado tras la Fase I, creando una topografía con pendientes suaves, inferiores al 20%.

Para la restauración de la Fase II se necesita un volumen de 4.300.000 m³ de estériles que se corresponden con el estéril previsto para esta fase más el estéril sobrante de la Fase I y una parte del volumen correspondiente al factor de esponjamiento al 15%.



Figura 70. Simulación 3D de la zona I de explotación ya restaurada tras el final de la Fase II de explotación.



Figura 71. Simulación 3D con vista desde el noroeste de la Zona 1 restaurada.

FASE III

La Fase III se desarrollará durante los último tres años de explotación, en la denominada Zona 2, al oeste del Barranco del Río de Palomar.

A la Zona 2 se accede desde un camino existente que parte del área donde se emplazarán los acopios de arcillas y que lleva hasta las cotas superiores de la Fase III. Desde aquí se trazará un camino por los campos de cultivo hasta el extremo oeste, donde comenzará la explotación de la Fase III. Por debajo de este camino se emplazará el acopio de estériles, donde se irá depositando parte del estéril sobrante procedente de la Fase II de explotación, para lo que se recuperará el camino existente sobre el antiguo trazado del ferrocarril para conectar la Zona 1 con la Zona 2.

La explotación de la Fase III ocupará una superficie de 6,683 y se llevará a cabo entre las cotas 1260 y 1197. Al igual que se había hecho en las fases anteriores, se irán explotando bancos de 4-5 metros hasta alcanzar una altura total aproximada de 30 metros tras varios rebajes, con bermas de 20 metros y ángulo de talud de 45° y talud medio de 32,5°.

El acceso a los bancos de trabajo se hace desde los caminos existentes en ladera, que permiten acceder al primer banco, mientras que al segundo banco se accederá mediante una pista trazada en el talud norte de 10 metros de anchura y una pendiente continua de 10%.

Para esta Fase III se estima una producción de 800.000tn de arcilla, con un volumen de estéril de 907.000 m³.



Figura 72. Hueco de explotación teórico de la Fase III (perímetro en color azul en el curvado y trama marrón en la simulación 3D).



Figura 73. Simulación 3D del hueco teórico de explotación de la Fase III, quedando al norte de la figura el área restaurada de la Zona 1.

Restauración Final de la Fase III

A la vez que se desarrolla la última parte de la explotación de la Fase III se irá avanzando con la restauración de la misma mediante el relleno del hueco de explotación para dejar un perfil de ladera naturalizado con una pendiente media inferior a 20°, que además de permitir un uso de esta zona como campos de cultivo, permitirá la salida de la escorrentía hacia la línea de desagüe natural.

En esta fase se elimina el acopio de arcillas e igualmente se procederá a la restauración de cualquier zona que se haya tenido que realizar a la hora de adecuar los caminos de acceso al hueco de explotación o de los acopios.

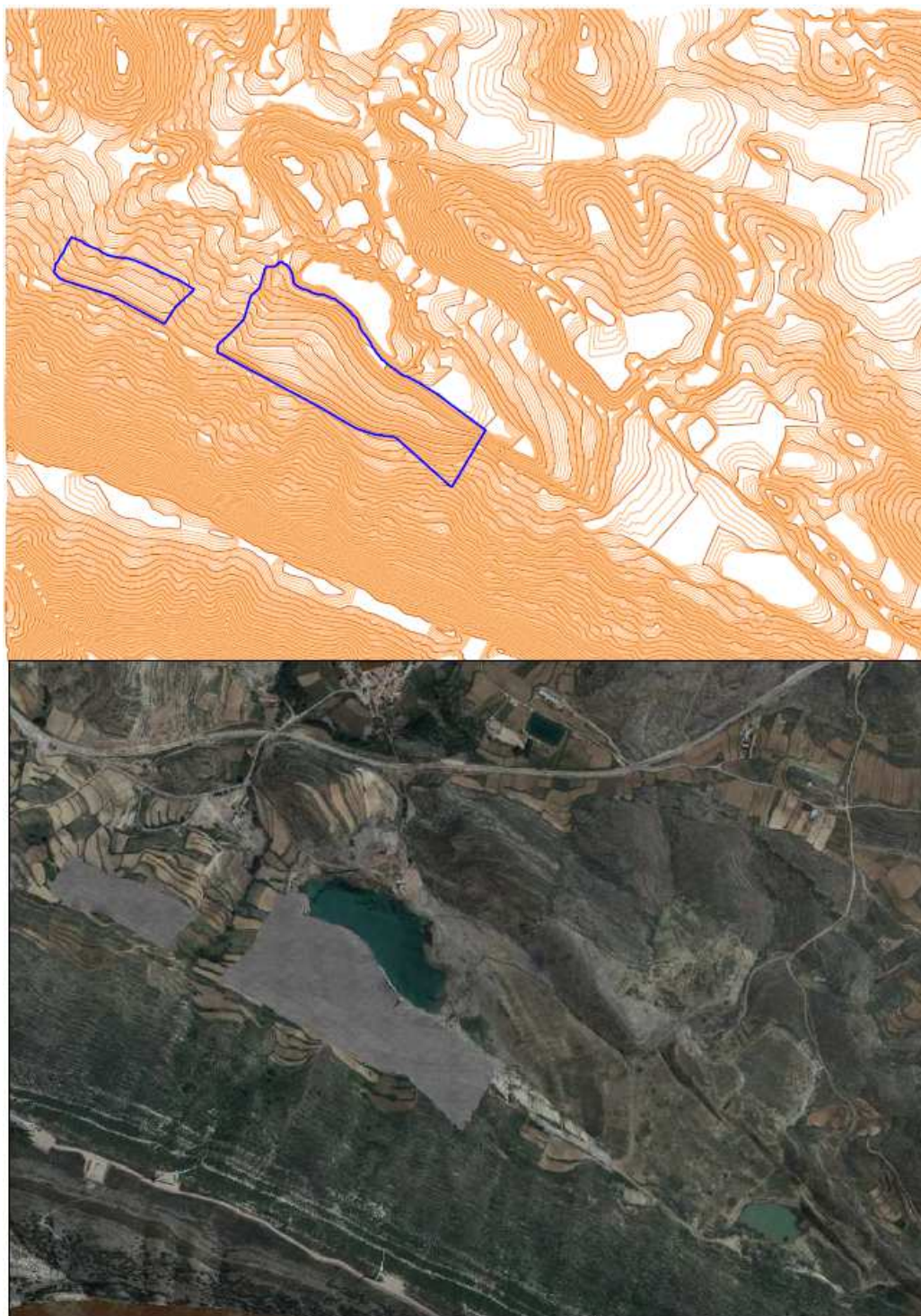


Figura 74. Vista cenital de la zona donde se desarrolló la explotación de Mina Victoria tras la restauración al finalizar la Fase III de explotación.



Figura 75. Simulación 3D de las zonas de explotación de la Mina Victoria tras la restauración final.

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

- Arranque de tierra vegetal mediante retroexcavadora, que se situará sobre la superficie del terreno y seleccionará la capa de tierra vegetal que se depositará en el acopio temporal de tierra vegetal, cuya situación se muestra en el plano 7, donde será almacenada hasta que pueda extenderse sobre la superficie restaurada.
- Arranque mediante retroexcavadora del estéril hasta el techo del material explotable, que se depositará inicialmente donde se indica en el plano 7 y posteriormente en el propio hueco de explotación que se genere.
- Arranque del material explotable mediante retroexcavadora.
- Carga del mineral sobre camión y posterior transporte.
- Relleno de hueco conforme a la morfología establecida en el plan de restauración.
- Restauración del terreno afectado por la actividad.

El estéril y el material de rechazo que pudiera existir por no reunir las condiciones necesarias se depositará tan pronto como sea posible (conforme vaya avanzando la explotación de la Fase I a partir del año 3-4) dentro del hueco que se vaya creando, homogeneizando su superficie y pasando a cubrirlos mediante la retropala con las tierras vegetales reservadas.

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

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

Como acciones indispensables tenemos:

- El relleno con el estéril que se irá extrayendo de la explotación
- El recubrimiento con tierra vegetal, que previamente se habrá retirado de las parcelas afectadas y se habrá sometido a tratamiento para no echar a perder la microflora y microfauna. Este tratamiento se establece en el apartado de medidas correctoras.

- Y por último la revegetación, condicionada por la vegetación actual de la zona. Por ello se establece como medida general la creación de campos de cultivo en las zonas que una vez restauradas queden llanas.

La fase inicial de la explotación consistirá en el desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. Los residuos vegetales generados durante dicha fase, correspondientes con matorral localizado en los bancales superiores, pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras.

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

La tierra vegetal será sometida a las siguientes fases.

1. Retirada
2. Acopio
3. Mantenimiento

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

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

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

En el almacenamiento de tierra vegetal, esta deberá ser almacenada en cordones de no más de 1.8 metros de altura y deberán ser objeto de tratamientos de siembra con

leguminosas, así como abonados y riegos. El fin de dichos tratamientos es preservar las características de fertilidad, microflora y microfauna asociadas a la tierra vegetal.

La retirada de tierra vegetal no se realiza de una vez, cada año se desbroza la superficie necesaria para permitir los trabajos de explotación planificados. Las zonas de acopio serán las áreas indicadas en el plano 7. Tras observar los perfiles existentes en la futura concesión se considera que en la zona donde se desarrollarán las tres zonas de explotación hay un espesor aproximado de 0,40 m de tierra vegetal.

El total de tierra vegetal generada será de **136.000 m³**.

La restauración del área afectada por la explotación minera no tiene el mismo tratamiento para toda la superficie, sino que en función de las pendientes topográficas se le da un tratamiento distinto, pudiéndose diferenciar tres áreas de restauración que pueden observarse en el plano 15.

Área 1. Se corresponde con una zona que tras la restauración será prácticamente planas, o con muy escasa pendiente. Sobre estas superficies se realizará una siembra manual. Ocupará una superficie de 212.801 m².

Área 2. Se corresponde con zonas de pendiente suave a media, superiores a 5° e inferiores a 20° que recibirán una revegetación mediante siembra manual y plantaciones de arbustivas. Ocuparán una superficie de 112.018 m².

Área 3. Se corresponde con zonas de pendiente alta, normalmente superior a 20° que recibirán una revegetación mediante hidrosiembra y colocación de mallas de fibra de coco. Ocuparán una superficie de 18.511 m².

Como criterio general de restauración, en las zonas donde quedan amplios taludes de pendientes fuertes, al margen de las labores de hidrosiembra y malla de fibra de coco, se plantarán arbustivas a pie y cabeza de talud con el objetivo de que de forma progresiva y natural se vaya polinizando el talud con dichas especies arbustivas.

Por otro lado y dentro de este proyecto, se contempla la restauración de todas las instalaciones, escombreras y acopios de las antiguas explotaciones de Minas Palomar, que recibe unos tratamientos en función del estado de cada una de las zonas que se han diferenciado y que son descritas en el plan de restauración.

4.6. ACOPIOS DE LA EXPLOTACIÓN.

El comienzo de los trabajos implica la retirada previa de la tierra vegetal, que se localizará en el acopio de tierra vegetal a ubicar donde se señala en el plano 7 que se acompaña. Se depositará en cordones con altura máxima de 1,8 m. Posteriormente se procederá a la retirada de las arcillas explotables, carbón y estéril, hasta el momento en el que se disponga de estéril y espacio suficiente para realizar las labores de restauración de forma simultánea a la explotación. En esas labores se hará uso de la tierra vegetal acumulada. La situación de todos los acopios se muestra en el apartado planos.

Acopio estériles.

Se ha definido un acopio de estériles para la Zona 1 y otro para la Zona 2. El acopio de estériles de la Zona 1 se localizará al este de la zona de explotación de la Fase I, sobre el área donde se desarrollará la Fase II, ocupando una superficie de 10,30 has y una capacidad en torno a los 2.000.000 m³. En principio no será necesario ocupar toda esta superficie, ya que a partir del tercer año de explotación se podrá ir depositando estéril sobre el propio hueco de explotación. El emplazamiento del acopio se corresponde en una parte significativa de su superficie con zonas de antiguas escombreras, y otra parte con zonas de matorral algo degradado. Se introducirán canales de drenaje para llevar a las aguas de escorrentía por un lateral del acopio hacia las balsas de agua situadas al norte. Estos canales se muestran en el plano 14. La situación del acopio se puede ver en el plano 7.



Imagen 22. Zona de acopio de estériles al oeste del camino de acceso a la Fase I de explotación.

Acopio Tierra vegetal

La tierra vegetal procedente del desbroce inicial de la Fase I de explotación y también de la superficie que se utilice de la zona del acopio de estériles, se acopiará en un área de 1,69 has en una serie de parcelas abancaladas emplazadas al sur de la Fase I de explotación. Se depositará en cordones paralelos inferiores a dos metros de altura. Al explotarse la Fase I en 9 años e ir abriéndose cada año la superficie necesaria para la explotación de ese año, el acopio sólo acogerá la tierra vegetal perteneciente a los tres primeros años y la procedente del desbroce de la zona del acopio de estériles. A partir del tercer año, la tierra vegetal se irá depositando sobre la zona ya explotada y que se estará restaurando y la tierra procedente del año 4 de explotación se tenderá sobre el acopio de tierra vegetal. De esta manera, el acopio de tierra vegetal estará operativo a lo largo de toda la explotación de la Zona 1, pero contendrá únicamente la tierra correspondiente de la superficie destinada a explotación por un máximo de tres años.

La situación del acopio se puede ver en el plano 7.



Imagen 23. Acopio de tierra vegetal sobre los campos abancalados existentes en zona enmarcada en la imagen.

Acopio de arcillas

Para facilitar los procesos de carga y que los vehículos no tengan que desplazarse por la explotación, se va a utilizar toda la zona donde actualmente se encuentran las instalaciones de Minas Palomar, así como los campos de cultivo adyacentes. Primero se procederá a la demolición de estas instalaciones y retirada de los escombros para su valorización. Toda la superficie se nivelará mediante el empleo de estéril procedente de la propia explotación y toda la plataforma tendrá una ligera pendiente hacia la zona del camino de acceso, de manera que la posible escorrentía de las arcillas no vaya hacia la red de drenaje natural, sino hacia una pequeña balsa de decantación que se emplazará en esa zona y cuyo emplazamiento, junto al del acopio de arcillas se puede ver en el plano 7, para salir posteriormente a la red de drenaje natural.



Imagen 24 . Zona acopio de arcillas sobre las instalaciones de Minas Palomar y campos de cultivo adyacentes.

4.7. MAQUINARIA EMPLEADA

Se utilizará la siguiente maquinaria:

2 palas cargadoras sobre neumáticos de 4 m³ de cazo, para la carga de camiones y servicios generales de mina.

12 dúmperes o articulados de una capacidad de 40 tm de carga útil para el transporte de los materiales.

4 retroexcavadora sobre orugas, con capacidad de cazo entre 2,3 y 4 m³, efectúa la carga del material sobre camiones basculantes que lo transporta a stock destinado a venta (arcillas) o al acopio de estériles.

1 Bulldozer.

1 Motoniveladora.

1 Cuba de agua.

4.8. PERSONAL

El personal necesario será el siguiente:

1 Director facultativo.

12 Maquinistas camión.

2 Maquinista pala cargadora.

- 1 Maquinista motoniveladora, Buldozer y cuba de agua.
- 4 Maquinistas Retroexcavadora.
- 1 Encargado general.
- 1 Administración.

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

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

4.9. PLANIFICACIÓN PRODUCTIVA

El cálculo de reservas explotables a cielo abierto ha arrojado una cantidad de 7.390.000Tm, que se prevé tengan la calidad suficiente para su comercialización en las distintas fases de explotación definidas.

Se ha previsto una producción anual inicial para el primer año aproximada de ventas de arcillas comercializables de 250.000 tn, lo que conlleva un movimiento de tierras global anual para el primer año de 422.000 m³ (290.000 m³ de estériles).

La producción se extraerá en un periodo de 10 meses, mediante un turno de trabajo de 8 horas. La maquinaria necesaria para mantenimiento de infraestructuras y carga se mantendrá durante todo el año. Considerando las reservas estimadas totales de arcillas, la producción se extraerá en unos 29,5 años, si bien la explotación se prolongará un poco más para completar la restauración de todas las zonas afectadas.

En base a la producción programada inicialmente, el cronograma de explotación sería el siguiente:

	ZONA I		ZONA II
AÑO	FASE I	FASE II	FASE III
1	250.000		
2	250.000		
3	250.000		
4	250.000		
5	250.000		
6	250.000		
7	250.000		
8	250.000		
9	250.000		
10	150.000	100000	
11		250000	
12		250000	
13		250000	
14		250000	
15		250000	
16		250000	
17		250000	
18		250000	
19		250000	
20		250000	
21		250000	
22		250000	
23		250000	
24		250000	
25		250000	
26		250000	
27		90000	160000
28			250000
29			250000
30			137000
	2.400.000	4.190.000	797.000

Tabla 29. Cronograma de explotación de Concesión “Palomar” por años y fases.

Durante el arranque, tanto la arcilla como el estéril sufren un esponjamiento aumentando con esto su volumen. La densidad de la arcilla en banco antes de ser extraída es de 1.9 t/m³. Tras su extracción, el volumen del material puede aumentar hasta un 20%. Aunque el estéril que se utilice para la restauración no va a ser compactado estrictamente, si que va a sufrir una ligera compactación por el propio peso de los vehículos que van haciendo el depósito y extendido de estériles sobre el hueco, por lo que tendremos en consideración este esponjamiento para los cálculos de los

volúmenes de restauración, a un porcentaje del 10% en los que se contabilizará tanto el estéril correspondiente a areniscas y arenas que no pueden ser valorizadas, así como las arcillas que por su bajo contenido en alúmina o/y altos contenidos en hierro y/o carbonatos, no podrán ser utilizadas para su comercialización y pasarán a ser considerados como estériles para la restauración.

4.10. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

En el acceso a la zona de explotación no está prevista la creación de nuevos caminos, ya que la red existente es suficiente para acceder a todos los lugares de actuación, y desde los caminos existentes se irán abriendo pistas de acceso a las zonas de explotación definidas.

En el capítulo 1 de este documento se detalla el acceso a la explotación.

5.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS CORRECTORAS.

Los elementos y acciones capaces de modificar el entorno de la zona quedan reflejados en un cuadro sintético en el que se tiene en cuenta por una parte los elementos naturales existentes en la misma y por otro las acciones a llevar a cabo en la explotación.

A continuación se destacan los impactos que revisten mayor importancia indicando de forma esquemática las medidas propuestas para su corrección o minimización.

5.1. IMPACTO SOBRE EL SUELO.

El uso actual del suelo, principalmente dedicado a campos de cultivo y áreas de pastizal matorral, deberá ser modificado dentro de las zonas de explotación para realizar las labores de extracción, así como los campos de cultivo destinados a acopios. Por ello es obvio indicar que se efectúa un impacto importante sobre el uso actual del suelo.

La cobertura de tierra vegetal preexistente se extraerá con anterioridad al inicio de la explotación, apilándose de forma adecuada en un lugar que no afecte el normal funcionamiento de la explotación y posteriormente y conforme se vaya finalizando las zonas en explotación, se procederá a su distribución de forma uniforme por toda la superficie. Como edafológicamente el suelo actual carece por completo de horizonte A, siendo prácticamente todo horizonte B y C, la extensión de la tierra vegetal existente (mezclada) no variará importantemente el suelo. Por tanto, las características físico-químicas del suelo no se verán alteradas.

Sobre vertidos de aceites, grasas o cualquier producto químico que pudiera impactar gravemente contra el suelo, se almacenarán para su posterior recogida por expresas especializadas. De esta forma se evita cualquier tipo de filtración o lixiviación peligrosa para el suelo.

Medidas correctoras:

El impacto sobre el uso actual del suelo, lo deberemos corregir con la devolución, una vez explotado el material, del suelo. Para ello y lo antes posible, se iniciarán las labores de restauración con las especies vegetales propias de la zona.

En el extendido de la tierra vegetal, se procurará que exista como mínimo un espesor de 40 cm a lo largo de la zona restaurada.

5.2. IMPACTO SOBRE LA TOPOGRAFÍA.

La topografía se verá impactada moderadamente por la extracción de los recursos de arcillas, arenas y carbón existente en las zonas de explotación diseñadas. Las causas que influyen en la moderación del impacto topográfico son:

- a) Buzamiento suave a favor de la pendiente del terreno.
- b) Poca profundidad de la zona de extracción.
- c) Poca superficie afectada.

Medidas correctoras:

La corrección propiamente dicha de la topografía del terreno es imposible, puesto que la minería lleva consigo la extracción de unos volúmenes de material para su aprovechamiento y lógicamente no se puede volver a sustituir ese volumen por otro tipo de material.

Lo que sí se debe realizar es minimizar dicho impacto con todos los medios al alcance de la empresa, intentando que la topografía posterior a la explotación esté lo más integrada posible con el entorno inmediato.

Para ello se mantendrá el carácter de ladera suave de la zona a explotar, modificando levemente su pendiente para evitar erosiones no deseadas del material removido.

5.3. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA.

Para evaluar con más detalle este impacto, lo subdividiremos en tres partes:

1. Impacto sonoro (Ruidos)

Es inevitable considerar como negativo el impacto sonoro producido por el ruido del motor en el tránsito de la maquinaria utilizada en la explotación. Pero de igual forma es inevitable obtener un desarrollo industrial (en este caso minería) sin el precio de obtener un entorno más ruidoso.

La ejecución de la explotación no conlleva un incremento acentuado de emisores de ruido, puesto que la maquinaria a utilizar será relativamente poca y su

empleo en la zona será de forma intermitente, y por otro lado, la proximidad de la carretera A-2402, con el ruido por el tráfico que ya soporta.

Los niveles de emisión de ruido de la maquinaria que va a trabajar en la ejecución de la explotación no supera los 70db (A) y a pesar de la proximidad de Palomar de Arroyos, a menos de 1 km de distancia, dada la topografía del terreno que rodea a la explotación, se han calculado que los niveles de inmisión de ruido son inferiores a 20db (A).

Medidas correctoras:

La velocidad de circulación de los vehículos se adaptará a las situaciones particulares existentes en cada momento, pero en ningún caso se circulará a velocidad superior a 30km/h, con el fin de reducir el ruido.

2. Impacto por contaminación física:

La contaminación física más relevante es la producida por el polvo en suspensión, provocado al transitar la maquinaria por la zona de explotación.

Medidas correctoras:

En el proceso de extracción se desmenuza el material con lo que la creación de pequeñas partículas es inevitable. Para minimizar en lo posible el polvo en suspensión se procederá a realizar un riego continuo para aumentar la humedad relativa del aire y así retener el polvo al suelo. Si es posible, por disponibilidad de medios, el riego se contratará a alguna cuba disponible en la población de Palomar de Arroyos.

3. Impacto por contaminación química:

La contaminación química producida es la realizada por la combustión interna de los motores diésel de la maquinaria a utilizar. Como agentes más relevantes emitidos a la atmósfera están el dióxido de carbono y el monóxido de carbono.

Estos elementos aunque sumamente perjudiciales no revisten importancia en la cuantía de la emisión de dicha maquinaria. Su porcentaje será muy inferior al emitido por los vehículos que circulan por la carretera nacional próxima.

No obstante y con fines económicos y de reducir esta contaminación, el vehículo se somete a revisiones periódicas para que su combustión interna sea lo más perfecta posible y así evitar consumos y emisiones anómalas.

Medidas correctoras:

Para el cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, como se ha indicado anteriormente, se procederá a la realización de revisiones periódicas de vehículos y maquinarias, incluyendo el control de las emisiones de gases cuando sea necesario.

5.4. IMPACTO SOBRE LA RED HIDROGRÁFICA.

El agua es un factor ambiental muy importante, tanto por la importancia que tiene en sí mismo como por la relación que tiene con otros factores. La red hidrográfica de la zona está constituida por pequeñas vaguadas o barrancos de muy poca cuenca drenante que apenas recogen aguas y que están secos la mayor parte del año, ya que únicamente en momentos de fuertes precipitaciones circula agua por ellos, siendo agua de escorrentía, que desaparece en cuanto desaparece la precipitación.

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

Medidas correctoras:

El mayor impacto producido por las aguas de escorrentía podría ser el arrastre de materiales sueltos hacia el Barranco del Río de Palomar, con el consiguiente peligro para la fauna y vegetación de dicho río, si bien y como principal medida preventiva se deja un área de 200 metros lineales entre las dos zonas de explotación definidas, quedando toda la zona de policía de dicho Barranco libre de cualquier tipo de afección. Por otro lado y como medidas correctoras tendremos:

- Se canalizarán las aguas hacia el interior del hueco minero, o bien se dirigirán las aguas a través de canales de drenaje hasta la zona donde de forma natural fluyen las

aguas previo paso de las mismas por balsas de decantación donde se depositen los sólidos en suspensión.

- Se retirarán, obligatoriamente por gestor autorizado de vertidos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro, así clasificado, procedente de la explotación.
- Todos los cambios de aceite o reparaciones de maquinaria se realizarán en un lugar adaptado a tal fin, evitando la posible contaminación de las aguas.
- Se procederá a la restauración de la superficie afectada, donde se sembrarán y plantarán las especies reflejadas en este Plan de Restauración. En el momento se establezca la cubierta vegetal, se minimizará la erosión y las aguas que circulen no arrastrarán sólidos en suspensión.

5.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.

La eliminación de la vegetación será progresiva, y se pretende reforestar parte de la superficie afectada a la mayor brevedad posible, a partir del tercer-cuarto año.

La vegetación se verá afectada de manera directa debido a su eliminación de la superficie objeto de explotación, que se corresponde principalmente con zona de campos de cultivo con arbustivas en los ribazos y alguna zona de matorral sin mucha cobertura vegetal.

Este impacto tiene efectos directos sobre la vegetación e indirectos sobre la fauna y el paisaje.

Entre los impactos indirectos producidos sobre la vegetación, son de reseñar los siguientes:

- Efectos sobre la vegetación por deposición de polvo.
- Efectos sobre la vegetación por contaminación del agua.
- Efectos sobre la vegetación por contaminación del suelo.

La deposición del polvo sobre la vegetación afecta a la función fotosintética de la misma y afecta sobre todo a la vegetación más próxima al foco emisor de polvo. Normalmente las lluvias limpian la capa de polvo y los efectos del polvo sobre la vegetación no son destacables no obstante en periodos de sequía, los efectos pueden ser significativos al poder retrasar el desarrollo de las plantas afectadas o incluso su muerte. Así pues es imprescindible que se minimicen las emisiones de polvo y en caso de necesidad que se realice una limpieza con agua de la vegetación afectada.

Medidas correctoras:

Durante la restauración del área se reintroducirá en la zona la vegetación eliminada al inicio de la explotación por lo que la explotación estará desprovista de vegetación sólo durante las fases de extracción del recurso. La retirada de suelo y desbroce de la vegetación se realizará conforme avance la explotación. Del mismo modo, la restauración se planificará en fases sucesivas, de acuerdo con el modo de avance y conforme se vayan abandonando frentes de explotación, con el fin de minimizar los períodos en el que las superficies estén desprovistas de cobertura vegetal.

Intentando minimizar en lo posible este grave impacto adoptaremos las siguientes medidas:

- a) Durante la explotación se ocupará el área imprescindible y mínima para extraer el tonelaje previsto para ese año, no realizando labores preparatorias en superficies previstas a ocupar en otros años.
- b) Se abordarán los trabajos de restauración tan pronto como hayamos desplazado la explotación lo suficiente para que las labores de explotación no interfieran con las de restauración.

5.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA.

La relación intrínseca entre flora y fauna hacen inevitable que cualquier impacto sobre una de ellas repercuta en la otra. Así sobre la fauna y sólo temporalmente (hasta que se lleve a cabo la restauración) se afectará en el aspecto de desplazarla unos cientos de metros.

Al ser la superficie de explotación pequeña en comparación con las zonas de matorral del entorno y no existir ninguna especie protegida, hacen que el impacto sobre la fauna sea moderado.

La fauna más resentida serán los insectos, arácnidos, etc. Las aves y mamíferos, aun viéndose afectados podrán desplazarse al entorno próximo siempre y cuando la destrucción de la vegetación se realice fuera del tiempo de cría.

Medidas correctoras:

Sobre los mamíferos existentes en la zona, conejos, liebres, etc, se procurará al igual que las aves, ocupar el terreno fuera de la época de cría a fin de que en la destrucción de las posibles madrigueras, éstas se encuentren vacías.

Para favorecer la biodiversidad de la zona una vez finalice la actividad minera, y aunque es una zona con poca cobertura arbórea, se instalarán en los árboles o arbustos de mayor porte que existan en las zonas alrededor de la Mina “Victoria”, cajas nido aptas para especies de avifauna y quirópteros forestales con una densidad entre 10 y 25 cajas nido por hectárea.

5.7. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE.

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

Para valorar el impacto paisajístico, además de tener en cuenta diversas acciones del proyecto que pueden tener incidencia sobre el paisaje, se han realizado diversos planos de visibilidad desde diversos puntos de observación, para poder hacer una mejor valoración del impacto paisajístico del proyecto.

Se han elegido tres puntos de observación:

Para la realización de los planos de visibilidad se ha empleado la cartografía a escala 1:5000 del gobierno de Aragón, con intercalación de puntos para la creación de curvas de nivel cada metro y generación de superficies mediante el empleo del programa MDT versión 9. Igualmente se ha empleado este programa para la generación de los mapas de visibilidad.

-Punto de Observación 1. Emplazado en el municipio de Palomar de Arroyos, desde la carretera que discurre por dentro del casco urbano, a la cota 1185.



Imagen 25. Vista desde el punto de observación 1

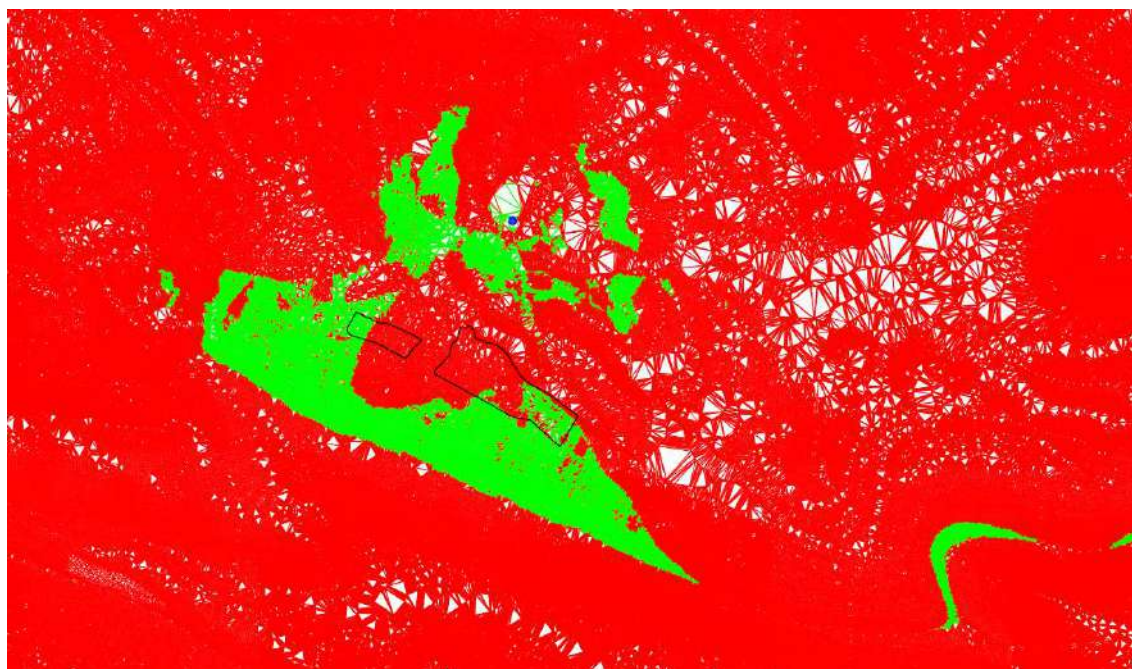


Figura 76. Visibilidad zona de explotación desde el punto de observación 1, dentro del núcleo urbano de Palomar de Arroyos.

-Punto de Observación 2. Situado a la cota 1185 desde el desvío de la carretera A-2402 que da acceso a Palomar de Arroyos, a la altura de las antiguas edificaciones de Minas Palomar, y desde donde existe una visibilidad significativa de las zonas de explotación.



Imagen 26. Vista desde el punto de observación 2.

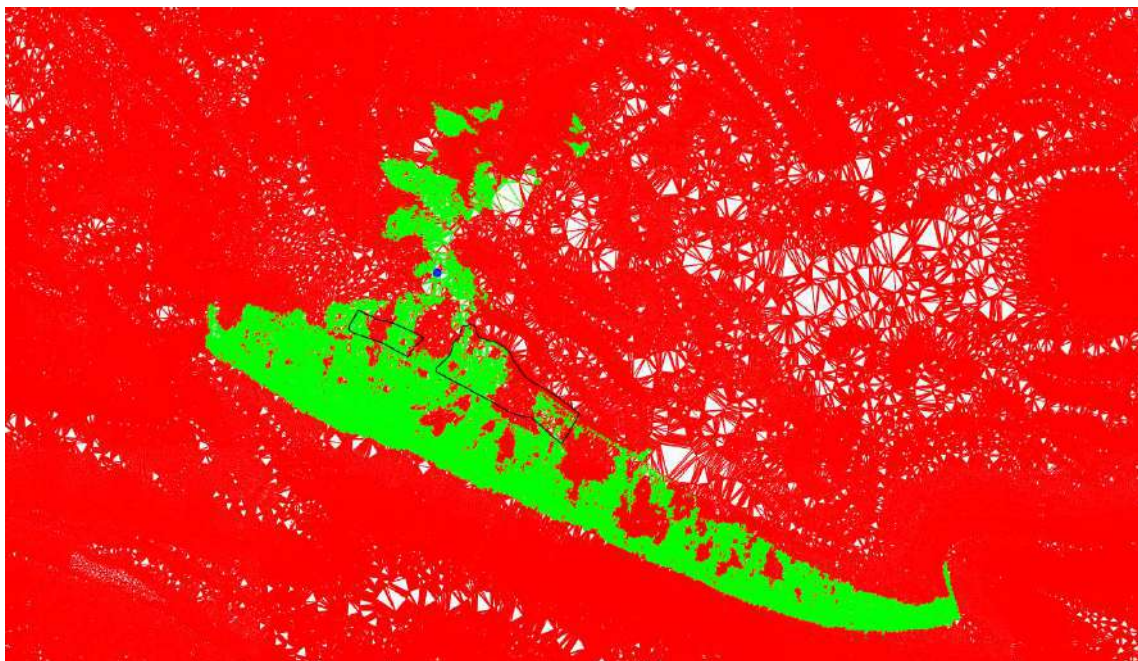


Figura 77. Visibilidad zona de explotación desde el punto de observación 2 en la carretera acceso a Palomar de Arroyos junto a los antiguos edificios de Minas Palomar.

-Punto de Observación 3. Situado a la cota 1205 desde un punto situado al norte del municipio de Palomar de Arroyos, en el desvío de la carretera A-2402 que da acceso al núcleo urbano. Es la zona de más amplia visibilidad hacia el proyecto, si bien este tramo únicamente es utilizado por los vehículos que se dirigen al núcleo urbano de Palomar de Arroyos, mientras que el resto de vehículos transitan por la vía de comunicación principal, la carretera A-2402, desde la que hay menor visibilidad debido a que su trazado en muchas zonas está excavado en trinchera y con relieves alomados a ambos márgenes que limitan notablemente la visibilidad de la zona de explotación desde la vía de circulación principal.



Imagen 27. Vista desde el punto de observación 3.

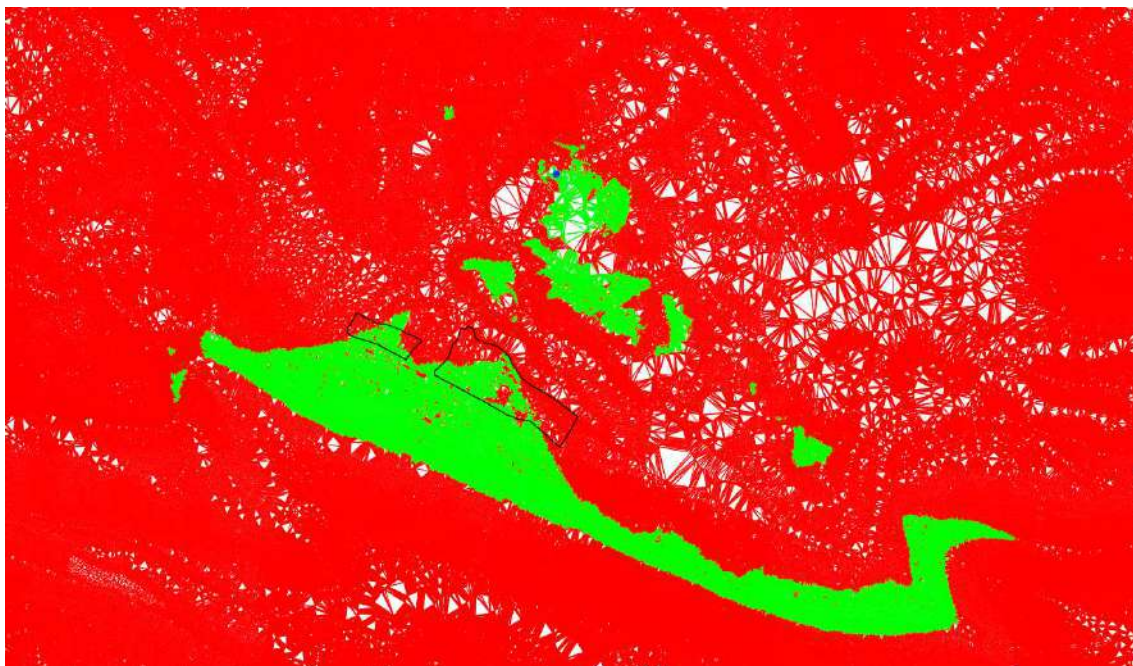


Figura 78. Visibilidad zona de explotación desde el punto de observación 3 en la carretera de acceso a Palomar de Arroyos, al norte del municipio..



Imagen 28. Vista desde la carretera A-2402 hacia las zonas de explotación, no visibles por el relieve alomado y las trincheras a lo largo de la carretera.

La explotación es parcialmente visible desde el núcleo urbano de Palomar de Arroyo, así como desde puntos aislados de la carretera A-2402, ya que como se ha indicado antes, el trazado de la A-2402 en muchas zonas en trinchera y con relieves alomados limita notablemente la visibilidad de la zona de explotación desde la vía de circulación principal. La presencia del acopio de arcillas en la zona donde actualmente están las edificaciones antiguas de Minas Palomar (se van a demoler) hará que de forma previa al inicio de la explotación se plante, siguiendo la línea de vegetación de chopos existente, una nueva pantalla visual que limitará la visibilidad desde el punto de observación 2 definido, y por lo tanto, desde la carretera A-2402. Al comenzar los trabajos de restauración la afección visual sobre el paisaje se irá minimizando progresivamente.



Imagen 29. Vista de la zona de explotación desde la carretera A-2402. La escombrera antigua va a ser restaurada de forma paralela pero independiente a la explotación de la Mina Palomar. Por detrás de la bionda se prolongará la pantalla visual de vegetación prevista para limitar la visibilidad desde la carretera.

La carretera en las proximidades de las Concesiones de Minas Palomar está trazada en trinchera sobre los niveles de arcillas, arenas y carbón, niveles que previsiblemente se localizarán en el propio hueco de explotación, por lo que la presencia del acopio de arcillas en la zona de las antiguas instalaciones de Minas Palomar no supone ninguna distorsión importante sobre el resto del paisaje que se observa desde la

propia carretera, además de que quedará parcialmente oculta por la pantalla visual que complementará a la existente actualmente conformada por chopos.



Figura 79 . Niveles arenosos, arcillosos y carbonosos visibles desde la carretera A-2402 en el entorno de la zona de explotación definida.

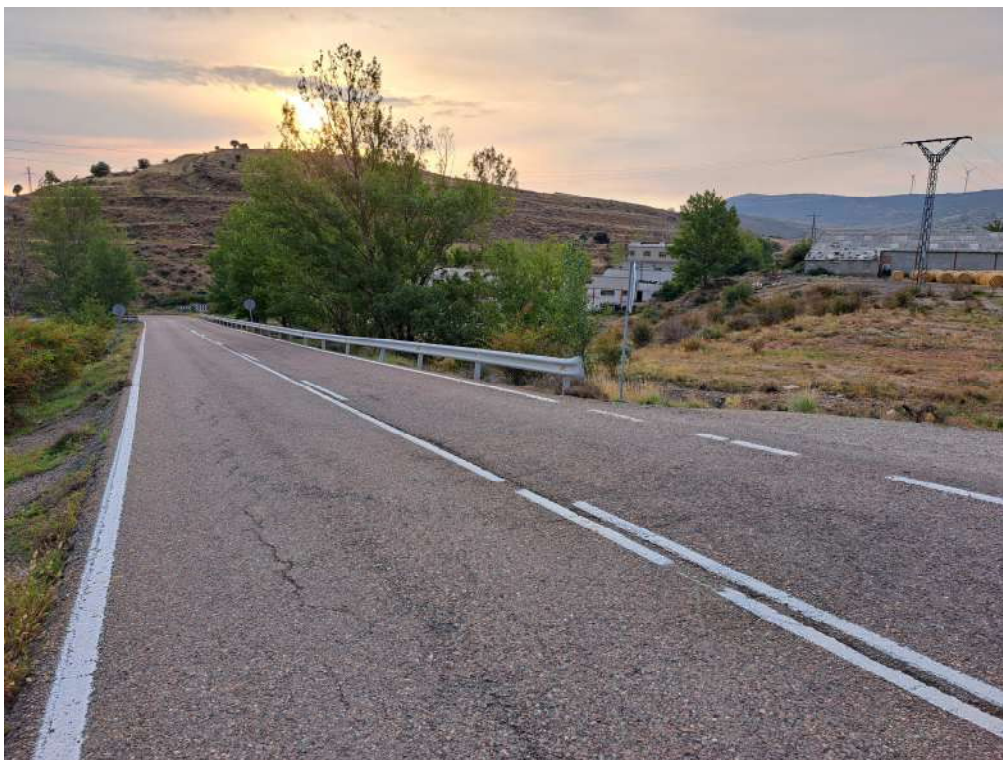


Imagen 30. Zona de pantalla actual con chopos y punto de acceso hacia la explotación.



Imagen 31. Zona de acceso a la explotación desde el desvío de la carretera A-2402 hacia Palomar y área donde se prolongará la pantalla visual mediante la plantación de chopos, coincidente en esta zona con el área donde se implantará el acopio de arcillas.

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

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

La retirada de la cubierta vegetal es el mayor efecto sobre el paisaje, habrá un cambio cromático de la tierra, al incrementarse las zonas donde predomine el color blanquecino de los niveles de roca natural sobre el color verde- pardo de la vegetación circundante durante la fase de explotación y de restauración hasta que se instale definitivamente la cobertera vegetal, esta causa de impacto se corregirá con el éxito de la restauración

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

Los acopios de estériles sí que serán visibles debido principalmente al color blanquecino del mismo, que supondrá un contraste cromático con el entorno circundante, pero debido a que a finales del tercer-cuarto año de explotación se podrá ir volcando el estéril dentro del hueco minero se mitigará esta afección.

5.8. IMPACTO SOCIOECONÓMICO.

Desde el punto de vista socioeconómico, las explotaciones mineras han estado tradicionalmente en armonía desde hace casi un siglo con las poblaciones más cercanas, no suponiendo esta nueva explotación motivo para romper dicha armonía, sino más bien al contrario, el recibir en un núcleo urbano como Palomar de Arroyos, con gran tradición minera, una nueva explotación que pueda arrastrar nuevos puestos de trabajo para la minería turolense.

Partiendo de que hay una correcta explotación de la mina y entendiendo que la socio economía de las poblaciones cercanas están relacionadas directamente con el buen funcionamiento de la minería, se comprende que esta explotación no tiene ningún impacto socio económico negativo, sino más bien al contrario.

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

5.9. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN.

En el desarrollo de la explotación se aprovecharán al máximo los caminos existentes de llegada a las zonas de explotación, realizando un adecuado mantenimiento de los mismos. Caso de tener que abrir en el futuro nuevos accesos estos se habilitarían atendiendo a garantizar su seguridad y estabilidad, así como su integración en el entorno.

El transporte del mineral extraído entre la explotación y el lugar de destino final del mismo provocará que por las vías públicas circulen unos 50 vehículos diarios, lo hará que se pueda producir una acumulación de tráfico en un pequeño tramo de la carretera A-2402 desde la explotación hasta su conexión con la Nacional 420, al juntarse los camiones de la explotación con los provenientes de otras explotaciones próximas. Los vehículos deberán transitar por el núcleo urbano de Escucha en el tramo de conexión de la carretera A-2402 con la nacional 420, recorrido que hacen en la actualidad numerosos vehículos, incluidos vehículos pesados, por lo que se podría producir una afección sobre las personas por el incremento de ruidos, emisiones de los vehículos y por la propia seguridad de los transeúntes durante el tránsito por Escucha. Este tráfico de 50 vehículos diarios no supone un aumento de la intensidad de tráfico por las carreteras, sino que el tráfico será el mismo que pasa actualmente produciéndose un recorte en ese mismo número de camiones procedentes de otras explotaciones.

Medidas correctoras:

La empresa por motivos sociales y por ser parte interesada, se preocupará de que los accesos hasta las distintas zonas de explotación estén en perfecto estado.

5.10. EVALUACIÓN DE EFECTOS TRANSITORIOS Y DEFINITIVOS.

Algunos de los impactos citados son transitorios durante la ejecución de la explotación, y otros por lo tanto serán definitivos una vez terminada la restauración.

Impacto sobre el suelo: el impacto sobre el suelo es transitorio, puesto que el mismo suelo existente en la actualidad formará la cubierta vegetal de la zona restaurada y el uso posterior del suelo será igual que el actual.

Impacto sobre la topografía: es definitivo, puesto que la topografía nunca volverá a ser igual que la actual. La restauración tenderá a crear topografías similares pero al disponer de menos material para la restauración, será lógicamente a cotas distintas de las originales.

Impacto sobre la Atmósfera: es transitorio. El polvo, los ruidos, los gases de combustión, etc.. sólo durarán mientras dure la explotación.

Impacto sobre el agua: es transitorio, puesto que una vez restaurada la zona, y después de un periodo de tiempo, el terreno se irá compactando evitando erosiones y arrastres no deseados. No obstante, como se conservará la red de drenaje y la posible balsa de decantación (si fuese necesario) su impacto seguirá siendo mínimo para la red principal de agua.

Impacto sobre la vegetación: es transitoria, puesto que la vegetación actual, su disposición, sus características, etc, se destruirán con el avance de la explotación, pero tras la restauración, y con el paso de los años, la zona volverá a tener una vegetación similar a la existente con anterioridad al desarrollo de la explotación.

Impacto sobre la fauna: es definitivo y transitorio, según las especies. Aquellas especies que por su tamaño y actividad puedan desplazarse al entorno próximo y adaptarse a su nueva zona recibirán un impacto transitorio. Aquellos que por su tamaño o actividad, requieran habitar en la zona afectada sufrirán un impacto definitivo.

Impacto sobre el paisaje: es definitivo, puesto que por mucho que se restaure y se adopten medidas preventivas, desde el momento en que una actividad modifica, aunque sea levemente, el paisaje, éste se modifica. Otra discusión es la visualización de la afección y su consiguiente valorización.

Impacto Socio-económico: es transitorio, puesto que en el momento que cese la actividad los puestos de trabajo directos se pierden y la economía indirecta que se beneficia de ellos lo acusa.

Impacto sobre las vías de comunicación: es transitorio. Al igual que el anterior, una vez que la actividad cesa, el tráfico provocado por esta se anula.

PARTE II

Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación
de recursos minerales

1.-REMODELADO DEL TERRENO

Hay que partir del principio de que una explotación minera a cielo abierto implica un movimiento de tierras importante que condiciona al medio físico y paisajístico y que será el principal inconveniente de la restauración de este espacio. El objetivo que se persigue se concreta en obtener una explotación compatible con una adecuada restauración de manera que se garantice la restauración ecológica y paisajística de los terrenos afectados.

La topografía final de restauración que se propone en el presente estudio se encuentra fundamentada en los factores limitantes siguientes:

- Geológico-mineros: Adaptación al máximo aprovechamiento de los recursos mineros presentes en el área de explotación.
- Fisiográficos y visuales: Integración en la orografía de la zona, de manera que se minimice el impacto causado sobre los terrenos afectados. Creación de pantalla visual mientras dure la explotación.
- Hidrológicos. Minimizar la posible afección a los cauces cercanos. Disminuir la aparición de fenómenos de erosión-sedimentación.

El estéril procedente de la explotación minera se utilizará para el relleno del hueco de explotación de manera que se genere una topografía final de aspecto natural e integrada en el entorno. Las zonas de ladera se revegetarán para darle un uso forestal.

Para adaptar la revegetación al paisaje forestal circundante se han seleccionado un conjunto de especies forestales adaptadas a las condiciones ecológicas (tanto climáticas, como edafológicas derivadas de su anterior uso como explotación minera). Así las especies vegetales a emplear, los marcos y métodos de plantación a emplear han sido seleccionados en base a los siguientes criterios:

- Se ha realizado un inventario botánico de la flora y formaciones existentes a partir del trabajo de campo, así la mayoría de las especies seleccionadas para la revegetación del espacio afectado habitan de manera natural en la zona.

- Se han empleado las series de etapas de sustitución y formaciones climáticas en la elección de las especies para la revegetación.

- Disponibilidad de los plantones en los viveros de planta forestal existentes en las cercanías a la zona de explotación.

- Entre las especies a introducir se han incluido especies de marcado carácter colonizador (principalmente herbáceas), que permitirán establecer una primera cobertura herbácea con el fin de mejorar las desfavorables condiciones ecológicas que presentará el terreno remodelado.

Debido a al diseño de explotación planteado, la restauración del área explotada podrá comenzar a partir del tercer-cuarto año de explotación de la Fase I, simultaneando a partir de ese momento las labores de restauración y explotación.

El diseño de la superficie final se realiza con el objeto de recuperar el aspecto fisiográfico concordante con el entorno natural. Los datos generales referentes a la morfología del terreno restaurado para la zona de explotación son los siguientes:

- el hueco minero se irá rellenando con el estéril de la explotación, quedando al final la zona con un relieve topográfico naturalizado, con pendientes tendidas y suaves que conectarán con las zonas naturales e inalteradas que existen alrededor del hueco minero.

- La restauración del hueco de explotación será una prolongación de las áreas naturales existente alrededor tratando de dar uniformidad a toda la ladera e integrando toda la zona explotada en un diseño de restauración conjunto con el entorno sin crear distorsiones.

1.1.-CRONOLOGIA DE LOS TRABAJOS Y ACCIONES A REALIZAR

La restauración de los terrenos afectados por la explotación minera se prevé que se realice a lo largo de toda la vida útil de explotación, incluyendo trabajos en el año siguiente a la finalización de la extracción de material.

Es importante destacar que las acciones a realizar no tendrán lugar de manera simultánea, sino que se establece un orden temporal. Este orden temporal se considera que estará compuesto por 4 etapas, son las siguientes:

1.-Actuaciones previas a la explotación	Talas y desbroces del terreno
2.-Actuaciones coetáneas a la explotación	Mantenimiento de la tierra vegetal
	Generación y reperfilado de taludes
	Acondicionamiento del terreno
	Revegetación
3.-Actuaciones al finalizar la explotación	Generación y reperfilado final de taludes
	Revegetación
4.-Actuaciones tras la explotación	Mantenimiento

Tabla 30.-Cronología de los trabajos y acciones a realizar.

1.1.1.-Tales y desbroce del terreno

Esta fase consistirá en la tala y desbroce mediante medios mecánicos de las superficies a explotar de forma inmediata. El inicio de la explotación lleva consigo una afección directa a la vegetación existente en la zona que vaya a explotarse, ya que como paso previo a la explotación se deberá proceder al desbroce de toda la superficie. Todos los residuos vegetales generados durante dicha fase pueden ser astillados y empleados en la protección de la tierra vegetal y siembras. Se depositarán sobre el acopio de tierra vegetal para minimizar el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. Posteriormente podrán ser reutilizados en las labores de revegetación colocándose alrededor de las especies plantadas con la misma finalidad de minimizar la erosión hídrica.

1.1.2.-Mantenimiento de la tierra vegetal

Se considera (tras las visitas de campo) que el espesor medio de la tierra vegetal aprovechable es de 0,40m para el conjunto de la explotación

La tierra vegetal será sometida a las siguientes fases.

1. Retirada
2. Acopio
3. Mantenimiento

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

Así mismo, durante el acopio de las tierras vegetales se mantendrán las mismas precauciones. Atendiendo a la necesidad de depositar los materiales en capas delgadas evitando las formaciones de altura superior a 1,80 metros. Se procurará que su acopio se realice durante el menor tiempo posible, con el fin de minimizar la posibilidad de modificación de sus características edáficas.

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

Se deberá evitar el paso de maquinaria o vertidos de residuos sobre los acopios de tierra vegetal a fin de preservar sus condiciones edáficas.

El acopio de la tierra vegetal se localizará en una superficie plana, para evitar erosiones por efecto de la lluvia o la escorrentía superficial. Habrá un acopio temporal para la tierra vegetal que tan pronto como sea posible se irá depositando sobre los niveles de estéril en las zonas que se vayan restaurando.

Se asegurará un espesor de tierra vegetal suficiente para asegurar la viabilidad de las plantaciones arbustivas y arbóreas de al menos 0,40 m de potencia de tierra vegetal. Además se asegurarán unas adecuadas condiciones para la revegetación en lo que se refiere a la distribución de la tierra vegetal, etc. En el caso de aporte externo, el sustrato edáfico podrá tratarse de una mezcla comercial o podrá provenir de sobrantes de obras públicas (si la legislación sobre residuos vigentes en el momento lo permite) pero en cualquier caso, deberá de poseer unas características físico-químicas similares al suelo original.

1.1.3.-Generación y reperfilado de taludes

Se intentará crear una topografía final de restauración naturalizada, evitando en la medida de lo posible fuertes taludes. Todas las zonas que tengan taludes de mayor pendiente tendrán el tratamiento específico que se ha indicado en el punto 4.8 del presente estudio. En caso de ser necesario, se podrán descabezar algunos taludes para que las pendientes puedan ser mucho más tendidas y adaptadas a la topografía circundante.

La explotación no llegará hasta el límite de la balsa de agua, sino que se dejará un macizo de unos 40 metros entre la propia balsa y el hueco de explotación. Una vez que se haya explotado el hueco, se procederá a retaluzar este macizo, rebajando los taludes con pendientes más suaves y creando algunas bermas intermedias, a la vez que se creará una zona de 12 metros al nivel de la balsa, con una ligera pendiente hacia el talud que sirva como zona de protección frente a la erosión en la base del talud que pueda ocasionar el movimiento del agua de la balsa. Actualmente esta zona alrededor de la balsa de agua presenta fuertes pendientes que impiden el crecimiento de la vegetación, a la vez que se favorece la erosión. Al rebajar las pendientes y crear bermas, se reducirá la erosión y se mejoran las condiciones para garantizar el éxito de las plantaciones.

1.1.4.-Acondicionamiento y preparación del terreno

Al analizar los terrenos sobre los que se quiere llevar a cabo la instauración de la vegetación, después de finalizar una explotación minera, se observa la dificultad o imposibilidad de desarrollar cualquier tipo de cubierta vegetal por presentar un sustrato inadecuado debido a las características físicas, químicas y biológicas.

En general, lo que suele ocurrir es que el sustrato suele presentar escasez de materia orgánica y nutrientes o bajas proporciones de elementos finos que dan lugar a texturas gruesas y a una baja estabilidad de los agregados arcillo-húmicos, factores que merman el crecimiento de plantones o la germinación de semillas.

Esta situación crea la necesidad de “preparar el terreno” como paso previo y fundamental en el establecimiento de la vegetación.

Los objetivos principales que han de tenerse en cuenta en los trabajos de preparación del terreno son:

- Proporcionar un buen drenaje.
- Asegurar la estabilidad de los terrenos.
- Descompactar el medio donde se instaura la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento.
- Reducir factores limitantes como la acidez o alcalinidad, si existiesen
- Aumentar el suministro de nutrientes esenciales para las plantas.
- Integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

Para garantizar dichos objetivos a perseguir se adoptarán las siguientes medidas.

1. El drenaje de los terrenos afectados juega un papel fundamental en el automantenimiento de la restauración ya que la falta de drenaje conlleva innumerables conflictos con la restauración: erosiones en taludes, ahogamiento

de la vegetación por falta de respiración subterránea, inestabilidades en los taludes por presiones intersticiales, etc... Para asegurar dicho drenaje se deberá obtener una granulometría que permita la infiltración de aguas de escorrentía y su drenaje a capas inferiores evitando el encharcamiento. En esta explotación no está prevista la instalación de una red de canales de drenaje, aunque si la colocación de un cordón de tierra en la cabeza del talud que permita la correcta evacuación del sobrante de aguas de escorrentía.

2. En el caso de presentarse compactaciones en los suelos que pudiesen dificultar la penetración y arraigo de las raíces, se procederá al subsolado de dichos suelos.
3. En el caso de observarse a la hora del remodelado de taludes fenómenos de acidificación o alcalinación no previstos se procederá a su remediación mediante enmiendas.
4. Los sustratos procedentes de rechazos mineros suelen caracterizarse por su escasa posesión de nutrientes absorbibles por las plantas. Para remediarlo se abonará con la superficie de plantación. Este abonado deberá hacerse previamente a la plantación y siembra para evitar el “quemado” de raíces. El abono a emplear deberá ser abono natural procedente de estiércol o compost para incentivar la creación de humus y asociaciones húmicas en sustrato.
5. Debido a su situación, la integración de la restauración en el terreno a explotar ha sido un factor decisivo a la hora de planificar la restauración intentando lograr forma sin aristas marcadas ni taludes muy marcados, excepto en la zona de la balsa, intentando en todo momento obtener un relieve que se asemejase a los relieves observables en las inmediaciones.

Otros factores relativos a la preparación del terreno que se han considerado relevantes son los siguientes.

El acopio de la tierra vegetal procedente de las zonas vírgenes a explotar va a servir, para tapizar todo el terreno. El espesor de tierra vegetal a emplear en la restauración son 40 cm.

Como regla general se evitará el paso de maquinaria de gran tonelaje sobre los terrenos preparados para su revegetación. En caso de ser inevitable o accidental su paso se deberá proceder a su descompactación por medio de cultivadores.

2.-RESTAURACIÓN DE LOS ELEMENTOS FORESTALES

Los proyectos centrados en la restauración de espacios degradados por actividades humanas comparten unos objetivos y fundamentos comunes que pueden ser condicionados por las características específicas de cada ubicación e historial de las actividades desarrolladas en dichos terrenos. Así los objetivos considerados principales en la presente restauración son:

- Iniciar los principios necesarios para potenciar la regeneración vegetal del ecosistema.
- Realizar un encauzamiento de las aguas pluviales y proteger de la erosión a los terrenos afectados y aquellos situados en cotas inferiores.
- Limitar el coste de la restauración a un nivel asumible y viable, teniendo en cuenta el uso futuro del área.

Además, es importante citar la necesidad de preservar la fertilidad edáfica de la primera capa de sustrato o tierra vegetal, con el fin de asegurar la correcta restauración de los terrenos afectados. Para asegurar dicha fertilidad se practicarán las enmiendas edáficas oportunas, tales como enmiendas calizas y acidas, abonados...

2.1.-CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA DE LA ESTACIÓN

2.1.1.-Índices de caracterización climática

Para la elaboración de los siguientes índices de caracterización climática se han empleado datos procedentes de la estación meteorológica de Montalbán.

Índice de aridez

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

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

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

donde:

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

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

Resultados:

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

Tabla 31 . Índice de aridez.

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

Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga

El índice de Datín-Revenga (I_{TR}), al igual que el anterior, se emplea para discretizar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media. Se define mediante la siguiente expresión:

Viene definido por la fórmula siguiente:

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

donde:

P Precipitación media anual (mm)

t Temperatura media anual (°C)

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

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

Tabla 32. Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

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

Índice de sequía estival

Se puede obtener este índice según dos fórmulas diferentes:

GIACOBBE: P_e / t_{Mc}

PHILIPPIS: P_e / t_c

siendo:

P_e	Precipitación estival (mm)
t_{Mc}	Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)
t_c	Temperatura media del mes más cálido (°C)

Se considera como precipitación estival a la precipitación de los meses de junio, julio y agosto, y como mes más cálido (según las temperaturas medias reflejadas en el apartado 2.7.1.) al mes de julio.

Resultados:

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

Tabla 33. Índice de sequía estival

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

2.2.-REVEGETACIÓN.

El modelo de revegetación por el que se ha optado consiste en la reintroducción de las especies, en función de las condiciones portantes y edafológicas de la superficie a restaurar. De esta manera, inicialmente se buscará la colonización por especies herbáceas mediante su siembra en toda la superficie de restauración.

Esta primera fase estará acompañada de plantación de arbóreas, *Juniperus oxycedrus* (10 uds/ha), *Rhamnus lycioides* (10 uds/ha), *Rosa canina* (20 uds/ha), *Genista scorpius* (40 uds/ha), *Rosmarinus officinalis* (25 uds/ha), *Crataegus monogyna* (20 uds/ha), *Amelanchier ovalis* (20 uds/has) los cuales serán plantados a raíz desnuda. El marco de plantación será al tresbolillo con una distribución de especies aleatoria. La

plantación de arbóreas se realizará a lo largo de todas las zonas restauradas, creando ribazos entre los campos de cultivo.

Todas las zonas aptas para campos de cultivo volverán a tener uso para cereal de secano.

En toda el área a revegetar previamente a las plantaciones, se realizará una siembra con una mezcla de especies herbáceas. La mezcla de herbáceas estará compuesta por cinco especies, dos de gramíneas (forrajeras) y tres de leguminosas (especies nitrofilas): *Medicago sativa* 40%, *Onobrychis vicifolia* 20%, *Trifolium pratense* 10%, *Agropyrum cristatum* 20% y *Lolium rigidum* 10%. Se trata de una mezcla no comercial, por lo que hay que solicitarla expresamente, pero mejoran y garantizan una mejor restauración. El motivo de realizar una siembra previa a la plantación viene motivado por que al tratarse de una zona con unas condiciones edáficas tan precarias se pretende que las especies utilizadas en la siembra, las cuales tienen un carácter pionero muy marcado, mejoren las condiciones del suelo y lo retengan y preserven frente a la erosión, de manera que las especies que se utilicen para las plantaciones, que serán las que habiten de manera permanente la zona, encuentran unas condiciones más adecuadas para un mejor arraigo. Esta siembra dará lugar a que se produzca una rápida fijación de especies de la familia de las leguminosas. La siembra se realizará a voleo de forma manual en toda la extensión de la restauración.

En el caso de apreciarse durante las labores de mantenimiento de la revegetación fenómenos de competencia agresiva por parte de las herbáceas respecto a las especies lignificadas se deberá proceder a la eliminación, mediante escarda u otras prácticas, de dichas herbáceas de las proximidades de los arbustos y árboles.

La densidad utilizada para las plantaciones será de 145 ud/ha, densidad suficiente para la restauración paisajística de esta zona, debido a que con la misma se tendrá una correcta sujeción de las tierras y una rápida cobertura del terreno, creando de esta forma una continuidad con la vegetación existente en las proximidades de la explotación. La dosis media de semillas a emplear en la siembra será de 180 Kg/ha.

Ejecución de la plantación: Durante la ejecución de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Los ejemplares dañados serán retirados.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda efectuarse deben cubrirse temporalmente sus raíces.

Los árboles deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con el terreno la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En el caso de plantación a raíz desnuda, previa la eliminación de las raíces que lleguen rotas y las que estén magulladas, arreglando los bordes para que queden lisos y sin estrías, se colocará, con cuidado, las plantas, de forma que las raíces queden en su posición normal y sin doblarse, arropándolas con tierra vegetal y antes de terminar de llenar el hoyo se regará hasta conseguir una perfecta unión de las raíces en el terreno.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El relleno del resto del hoyo se realizará con tierra vegetal, o bien, con la misma tierra extraída del hoyo fertilizada adecuadamente.

Si las plantas se sirven en macetas o tiestos, se romperán estos en el mismo momento de efectuar la plantación, y se situará el cepellón intacto en el hoyo, regando a continuación para que se mantenga húmedo.

En toda plantación se dará finalmente un pequeño tirón a la planta, una vez apisonada la tierra, para que traben las raíces.

Selección de especies vegetales

El éxito de la restauración depende, en gran medida de la elección de especies, de los métodos de implantación y de la consideración de tres factores principales, los relacionados con la naturaleza de las zonas mineras a restaurar, los aspectos macroclimáticos y el destino del uso futuro, otros son los factores locales que se corresponden con los aspectos relativos a enfermedades, las plagas, la respuesta a las alteraciones de sequía, etc.. y un tercer grupo relacionado con las exigencias de las propias plantas, en relación con esto se puede modificar el medio en un cierto grado para adecuarlo a las necesidades de las especies vegetales que se van a utilizar.

Esta selección de especies vegetales es importante en la medida en que estas son relevantes y entran a formar parte de los medios necesarios para alcanzar los objetivos de restauración.

La composición de la mezcla de semillas a emplear en la siembra, se muestra en la siguiente tabla.

Especie	Composición (%)
30% Mezcla de gramíneas	
<i>Lolium rigidum</i>	10
<i>Agropyrum cristatum</i> ,	20
70% Mezcla de leguminosas	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	20
<i>Trifolium pratense</i>	10
<i>Medicago sativa</i>	40

Tabla 34. Porcentajes de siembra

Las especies seleccionadas para las plantaciones, se distribuirán de acuerdo a los siguientes porcentajes

<i>Rhamnus lycioides</i>	7%
<i>Rosa Canina</i>	14%
<i>Juniperus oxycedrus</i>	7%
<i>Genista scorpius</i>	27%
<i>Rosmarinus officinalis</i>	17%
<i>Crataegus monogyna</i>	14%
<i>Amelanchier ovalis</i>	14%

Tabla 35. Porcentajes de plantación

Calidad de las plantas y semillas

En ambos métodos a emplear, plantación y siembra, se utilizarán los siguientes tipos de plantas y semillas. En las plantaciones se emplearán, en general, plantas servidas en alveolo forestal con repicado aéreo de raíces, teniendo estos alvéolos un volumen de 200-300 cm³. el porte aéreo oscilará entre los 10 y los 50 cm dependiendo de cada especie. La calidad del material de reproducción deberá estar acreditada por haber superado los requisitos que imponen las dos normas con rango de directiva de la Unión Europea que regulan este tipo de materiales de reproducción forestal: la Directiva 66/404/CEE que regula la calidad genética (Calidad interna o genotípica) y la Directiva 71/161/CEE concerniente a la calidad exterior (calidad morfológica o fenotípica). Este material de reproducción forestal deberá tener acreditado su origen, siendo necesario que su región de procedencia sea la denominada “Orla Meridional de la Depresión del Ebro” con código 13, tal y como se recoge en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

En cuanto a las semillas utilizadas para las siembras, estas deberán haber superado los mismos controles de calidad mencionados anteriormente.

Labores de protección de la revegetación.

Debido a la presencia de especies ramoneadoras y más concretamente de cabra montesa (*Capra pyrenaica*) aunque en densidad baja en los últimos tiempos, y también a la presencia de ganados ovinos en la zona, se considera necesario para una correcta

implantación vegetal la necesidad de realizar un vallado perimetral de las zonas de revegetación en cada fase. Dicho vallado consistirá en la colocación de una malla cinegética de 2 metros de altura con poste de madera de 2,50 metros de altura y ocho centímetros de grosor, situándose con los postes cada 5 metros y siendo clavados en el suelo 50 cm de media.

Método y época de ejecución de las plantaciones y siembra

El éxito de la recuperación no solo se debe a la preparación adecuada del terreno y a la selección de las especies vegetales más idóneas, sino también a la utilización de la técnica de implantación que mejor se adapta a las características de la zona a revegetar. Teniendo en cuenta los datos pluviométricos de la zona, la época ideal para realizar tanto las siembras como las plantaciones es el otoño (mes de octubre), pudiéndose realizar también las siembras a comienzos de la primavera (marzo)

Previamente a la siembra de las especies hay que hacer una preparación del suelo, por lo que se hace necesaria la realización de unas labores para conseguir las características adecuadas para el crecimiento de las especies. Los fines que se pretenden conseguir con esto son:

- Proporcionar un drenaje adecuado.
- Descompactar el suelo y permitir un buen desarrollo de las raíces.
- Suministrar los suficientes nutrientes.

Tras el fin de estas labores, el medio tendrá una estructura y composición capaz de mantener la vegetación que se introduzca y el conjunto de estas podrán seguir su proceso natural de regeneración. Los factores a tener en cuenta en las labores previas serán:

- *Composición granulométrica:* En un principio el suelo puede encontrarse parcialmente compactado, lo cual no favorece el movimiento del aire y del agua por lo que el crecimiento de las raíces de las plantas es mínimo. Las acciones encaminadas a obtener una composición granulométrica adecuada se dirigen en el sentido de separar de una manera selectiva la tierra vegetal cuando se extrae, se acopia en el depósito y se vuelve a extender de nuevo de forma parecida al

corte ideal. A continuación el tratamiento de descomposición más indicado en nuestro caso es el de ripado ya que produce efectos a mayor profundidad que el subsolado, volteando los horizontes del suelo. El ripado puede realizarse mediante un tractor de orugas. A continuación puede aplicarse un cultivador.

- *Enmiendas y correcciones:* Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio. Para determinar la clase y cantidad de enmiendas a utilizar se tendrá en cuenta:
 - A) Composición química del suelo.
 - B) Disponibilidad de nutrientes.
 - C) Requerimiento de las especies vegetales.
 - D) Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
 - E) Coste de la operación.

La normalización del pH es fundamental, ya que tanto suelos ácidos como básicos causan problemas a la vegetación: Pérdida de la fertilidad del suelo, ralentización de la mineralización por los despojos orgánicos, toxicidades, bloqueo de nutrientes (fósforo), freno a la evolución del suelo, pérdida de estructura.

- *Fertilizantes:* Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:
 - A) Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.
 - B) Como elementos minoritarios y oligoelementos: Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno.

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio. La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales y por tanto una pérdida de la fertilidad, se hace por tanto necesaria la adición de fertilizantes. Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 250 Kg/ha y fertilizantes orgánicos, 500 Kg/ha. Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo del mismo, por lo que en un principio es necesaria la adición al

mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos. Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol produce mejores resultados y más rápido que el abonado verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, Capacidad de cambio, Aireación y drenaje, Estabilidad superficial, Penetración del agua y la Germinación. En las primeras fases de revegetación, es necesaria también la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas, forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo, el fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.

En lo referente a los métodos a emplear para lograr la máxima implantación de la cubierta vegetal son los siguientes.

La siembra, será de carácter manual o mecanizada a voleo. Junto con ella se adicionara una capa de mulch orgánico de heno o paja picada en las siguientes dosis:

-Semillas 180 Kg/ha

-Mulch de heno, paja picada o residuos forestales procedentes del desbroce: 500 kg/ha.

A continuación, se llevará a cabo la plantación de las especies arbustivas y arbóreas en alvéolo forestal de una o dos savias, según la composición indicada anteriormente por áreas de tratamiento. Como se indicó anteriormente, la densidad de plantación será de 145 uds/ha para el global de la explotación.

La plantación se realizará formando un pequeño alcorque alrededor de la planta, que facilite la infiltración del agua de lluvia y riegos, se deberá cuidar la posición de las raíces durante la plantación para asegurar su verticalidad. En caso de necesidad se colocarán tutores que mantengan las plantas en posición vertical. Si en la evolución de la plantación se observara que la fauna local se comiera los plantones, habrá que colocar fundas protectoras de dichos plantones.

La siembra, será de carácter manual o mediante hidrosiembra en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- Mezcla de semillas: compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son especies de herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).

- Mulch: materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.

- Estabilizador: materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosemada.

- Ácidos húmicos: actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la

fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.

- Agua: es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.

- Abono mineral: su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, asegurándose unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La proporción de elementos que debe contener la hidrosiembra se detalla a continuación:

- Semillas: 15 gr/m².
- Estabilizador: 8 gr/m².
- Mulch: 60 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 2,5 l/m².
- Ácidos húmicos: 2 cm³.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra, sea homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

INSTALACIÓN DE MALLAS DE COCO

Las mallas orgánicas biodegradables consisten en un tejido formado por fibras naturales, generalmente yute y/o coco, que presentan un trenzado más o menos espeso en forma de red. Al colocarla sobre el terreno, cada cuadrado de la red actúa como un pequeño dique que mantiene el suelo en su sitio, creando un medio estable para el desarrollo de las semillas. Absorbe el impacto de la lluvia sobre el suelo y retiene gran cantidad de agua que libera lentamente al aire o al suelo por capilaridad. Al ser biodegradable, al cabo de 2-3 años se descompone y aporta materia orgánica al suelo.

Su función principal es la sujeción de las hidrosiembras, aunque también favorecen la retención de agua y la incorporación de materia orgánica al suelo.

Las mallas de coco son de las más resistentes y las hay con diversos tamaños de luz (más densa cuanto mayor pendiente o intensa sea la erosión). Se presentan en rollos que se extienden sobre la superficie a tratar.

Con estas mallas orgánicas se consiguen objetivos como:

- Absorción de la energía cinética producida por la partícula erosiva de la gota de agua, viento, nieve...
- Aumento de la capacidad de campo o de retención de agua de suelo, al evitar la pérdida de agua por evaporación.
- Regular la temperatura del suelo al amortiguar su exposición al frío y al calor.
- Constituir como un elemento que se incorpora al suelo formando con éste un horizonte orgánico por ejemplo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento de las plantas, sobre todo la integración de sus raíces en el suelo existente y la estructura reticular aumenta la resistencia del talud, proporcionando una protección natural contra los efectos de la erosión, que se aumenta de manera progresiva con el paso del tiempo.

3.-PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El plan de seguimiento y vigilancia poseerá una duración establecida en 2 años, desde la finalización de los trabajos de restauración.

3.1.-MANTENIMIENTO DE LA REVEGETACIÓN

Las operaciones incluidas dentro del plan de mantenimiento que deberá prolongarse durante un periodo mínimo de dos años, son las siguientes

1. Riegos. Su finalidad es asegurar los requerimientos de agua de las plantas para su desarrollo.

Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco deberán producir afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semillas.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones, se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

Como se ha expuesto con anterioridad el plan de riegos se mantendrá durante los dos años siguientes a la plantación y siembra de las especies.

2. Reposición de marras. Durante cada verano del plan de mantenimiento se deberá comprobar la existencia de pies muertos. Será necesario retirar el 100 % de los pies muertos y sustituirlos por otros de la misma especie y características, siguiendo en principio la misma técnica y época de plantación inicial.
3. Escardados: Debido al clima existente en el área, en el caso de observarse durante la primavera competencia biológica entre las herbáceas y el matorral deberá procederse al escardado de las herbáceas en un radio suficiente para asegurar la protección de la vegetación arbustiva.

3.2.- CONTROL DE LA EROSIÓN

La erosión de suelos puede ser desencadenada por el desbroce y los movimientos de tierras, los cuales tendrán lugar principalmente en la fase de preparación del proyecto de explotación y consisten en la adecuación de superficies, la apertura y adecuación de accesos y posteriormente en la fase de explotación, con la extracción del recurso.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente del terreno, a mayor pendiente más velocidad alcanza el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene.

Dadas las características climatológicas de la zona, la erosión que más puede afectar es la generada por una tormenta de corta duración y gran intensidad, que supera la capacidad de infiltración del suelo, más que por lluvias prolongadas y de poca entidad que llegan a saturar el suelo. Estos procesos erosivos no afectarán a los taludes de explotación, ya que existirán canales de drenaje sobre la cabeza del talud y están diseñados para que el agua de escorrentía circule por el pie del talud, sobre la berma

existente y no se vierta por el talud. Los mayores procesos erosivos se pueden producir sobre los acopios, ya sea sobre el de estériles, como sobre el de arcillas y carbones, por lo que se deberán disponer canales alrededor de los acopios que recojan las aguas de escorrentía y las lleven a balsas de decantación antes de su salida a la red de drenaje natural.

La erosión hídrica está estrechamente relacionada con el ciclo hidrológico y se manifiesta de varias formas, pudiéndose distinguir en primer lugar entre erosión en superficie, erosión lineal a lo largo de cauces fluviales o torrenciales, y erosión en profundidad (movimientos en masa), causada por un desequilibrio gravitacional donde el agua es factor desencadenante pero no agente erosivo ni de transporte.

Dentro de la erosión en superficie se habla, a su vez, de erosión laminar, erosión en regueros y erosión en cárcavas o barrancos. Este tipo de erosión consta básicamente de dos fases: desgaste o disgregación del suelo por la acción del agua de lluvia y transporte de las partículas por el flujo de agua en sus distintas formas.

Los factores que intervienen en la erosión hídrica son, en síntesis, cinco: precipitación, suelo, relieve, vegetación y uso del suelo.

Por otro lado, la velocidad de los vientos también puede tener una incidencia apreciable en los fenómenos erosivos, especialmente cuando se trata de tierras sueltas y secas en acopios. En cuanto a la erosión eólica, los factores que se consideran son, básicamente, la velocidad y duración de las rachas de viento, las características del suelo, la vegetación, el uso del suelo y el relieve.

Las características de las tierras de la futura explotación de las Concesiones de Minas Palomar definen una erosionabilidad incluida en su mayor parte en el nivel bajo.

Por erosión potencial se entiende aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana.

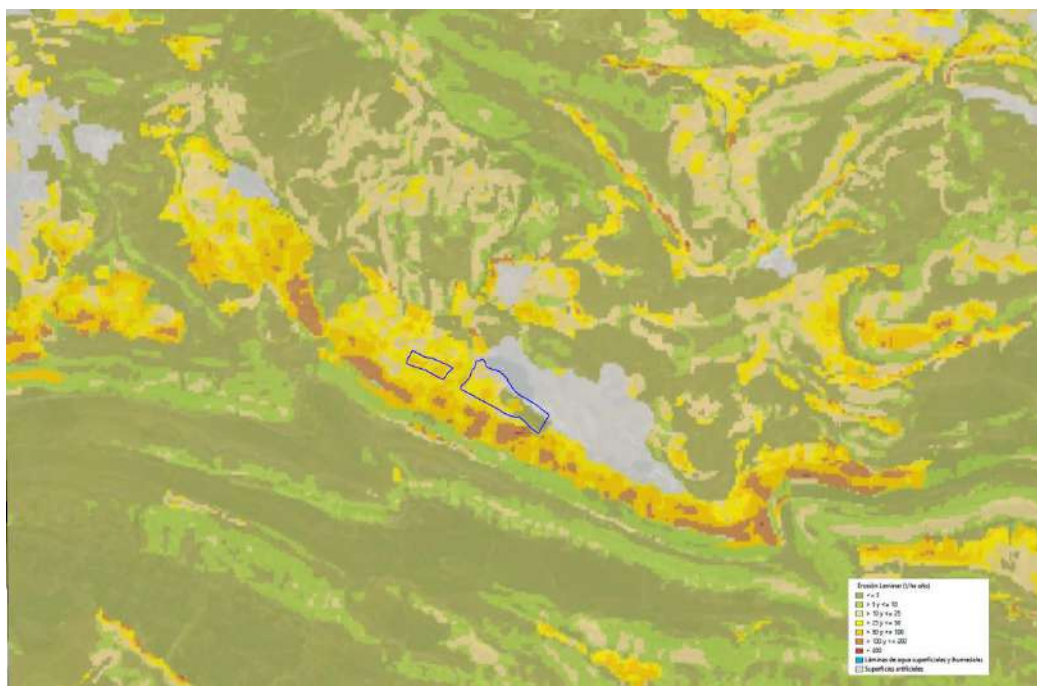


Figura 81. Erosión laminar en la zona de estudio.

La erosión eólica se corresponde con procesos de deterioro o degradación que vienen dados por la acción del viento. Es menos agresiva que la causada por la acción del agua, además de tener un proceso de desarrollo más lento y requiere de suelos libres de vegetación para que esta no frene la acción del viento.

En la zona de proyecto la erosión eólica es de nivel bajo.



Figura 82. Erosión eólica en la zona de estudio.

La erosión en cauces se produce por la circulación de masas de agua sobre los cauces existentes, pudiendo producirse un socavamiento de cauce o un relleno del mismo por acumulación de sedimentos.

En la zona de estudio la erosión de cauces es de nivel bajo.



Figura 83. Erosión por cauces en la zona de estudio.

La afección de mayor entidad a considerar sería la causada por erosión de las tierras vegetales acopiadas si estas permanecen durante mucho tiempo sin tratamientos adecuados a la acción de las aguas y el viento, al igual que los acopios de estériles. Para evitar parte de esta erosión, se han dispuesto canales perimetrales de drenaje que puedan recoger las aguas de escorrentía. Por otro lado, los taludes de explotación que se generen serán de pendientes más elevadas que los existentes en el entorno, pero similares en cuanto a composición y cromatismo a los del entorno. Sobre estos materiales, que suelen ser compactos, los procesos erosivos dentro del hueco minero serán poco significativos, y después de que la nueva vegetación se haya implantado en la fase de restauración, los procesos erosivos serán similares a los actuales.

La altura de banco, de 35 metros con bermas de 20 metros y otros bancos de 17,5 metros de altura y bermas de 6, unido a la compacidad del material arcilloso-

arenoso excavados, asegura la estabilidad de taludes, sin que en explotaciones de este tipo sobre niveles similares se observen procesos erosivos significativos.

La fijación del suelo que ejercerá la vegetación tras la restauración será suficiente para evitar la erosión de los terrenos, y al tener la zona restaurada con pendientes muy bajas o con instalación de mallas de fibra de coco en las zonas de mayor pendiente, no es necesario establecer canales de drenaje para frenar los procesos erosivos sobre las zonas restauradas.

3.3.- PLAN DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El objeto del programa de vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental, comprobando la eficacia de las mismas y, en su caso, introduciendo las oportunas modificaciones, previa consulta y conformidad del órgano sustantivo. La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

Los objetivos perseguidos con la puesta en práctica del presente PVA son enumerados a continuación:

1. Llevar a cabo un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el Es.I.A, determinando en todo caso si se adecuan las previsiones al mismo.
2. Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
3. Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas
4. supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en el Es.I.A, realizando una comprobación de su efectividad
5. Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.

La vigilancia ambiental se garantizará mediante el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales.

El responsable de llevar a cabo todo el plan de vigilancia ambiental será un técnico cualificado para dicha labor y deberá comprometerse a remitir los informes realizados al Promotor del proyecto de extracción minera. El promotor en base a las determinaciones que establezca la administración competentes, remitirá todos los informes al órgano ambiental, con el objeto de su supervisión.

Así, el técnico responsable deberá elaborar una memoria o informe anual dando cuenta del desarrollo y avance de la actividad, de la aplicación de las medidas de protección y de restauración previstas, de los controles realizados y de cualquier incidencia de carácter medioambiental que pudiera producirse durante el desarrollo de la misma. Estos informes se presentarán en el plazo de dos meses, a contar desde la finalización del ejercicio al que se refieran. No obstante, cualquier incidencia ambiental destacada deberá ser comunicada de manera inmediata a las autoridades competentes, a través de un informe extraordinario en el que se recojan una descripción detallada de la incidencia, así como las medidas correctoras planteadas y llevadas cabo y finalmente una descripción de los resultados finales observados.

Dicha metodología se prolongará por un período mínimo de dos años posteriores a la finalización de las labores de explotación y de restauración. Momento en el cual se entregará el informe final de la fase de funcionamiento.

La dirección del PVA se llevará a cabo por el promotor del proyecto.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: El responsable de Programa debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia en este tipo de trabajos.
- Técnicos especialistas adjuntos: Conjunto de especialistas consultados y colaboradores necesarios para la correcta elaboración del PVA

El responsable del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA durante la fase de explotación son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas protectoras y correctoras diseñadas en el Es.I.A, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen
- Comprobar que los efectos provocados por la fase de explotación, y el alcance de éstos, están dentro de las previsiones establecidas en el Es.I.A, mediante el seguimiento de los parámetros ambientales afectados.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa al inicio del proyecto de explotación. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de la ejecución del proyecto.
- Fase de explotación. Abarca todas las fases que comprenden el proyecto.
- Fase de restauración de la explotación o de abandono. Se inicia cuando se alcanza el final de la vida útil del yacimiento minero o de abandono del proyecto.

3.3.1 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE PREVIA AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo del proyecto de explotación, con el jalonado del perímetro de las zonas de explotación, marcado de acopios.....
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.

La metodología, resultado y conclusiones de estos trabajos se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio del proyecto de explotación.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL: FASE PREVIA A LA EXPLOTACIÓN	
CONTROL DEL REPLANTEO DE LA EXPLOTACIÓN	
Objetivos	
	Evitar la afección a superficies mayores o distintas de las previstas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
Actuaciones	
	Se verificará la adecuación de la superficie del proyecto de explotación
Lugar de inspección	
	Toda la zona del proyecto de explotación, y las áreas afectadas por la instalación de acopios y accesos al hueco minero.
Parámetros de control y umbrales	
	Los parámetros de control serán los propios recursos previstos. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias o alteraciones de recursos no previstas.
Periodicidad de la inspección	
	Los controles se realizarán durante la fase de replanteo, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las labores mineras
Medidas de prevención y corrección	
	Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las labores mineras de las posibles limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de los terrenos afectados

3.3.2 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Como medidas generales para el plan de seguimiento, tenemos:

- ⇒ Anualmente, y en coincidencia con el Plan de Labores, se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del Proyecto de Explotación.
- ⇒ Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.
- ⇒ Anualmente, se enviará memoria de los resultados trimestrales de generación de polvos obtenidos, a la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria en Teruel.

Para la elaboración del programa de vigilancia ambiental, se han diferenciado las medidas correctoras para cada uno de los factores afectados:

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LOS SUELOS Y VEGETACIÓN NO PERTENECIENTES A LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN	
Objetivos	
	Garantizar la no afección a todos los terrenos adyacentes a la explotación minera y zonas de acopios. Dichos terrenos no deben ser afectados ni por la maquinaria ni por los trabajadores empleados. Se estudiará la existencia de rodadas y/o basuras así como daños en la vegetación existente.
Actuaciones	
	-Observación directa de los terrenos colindantes con la explotación, y detección de indicios de actividad y tránsito en ellos (rodadas, basuras, eliminación de señalización etc..)
Lugar de inspección	
	Las inmediaciones de los terrenos de explotación
Parámetros de control y umbrales	
	-Signos evidentes de tránsito de maquinaria fuera de obra. -Eliminación de balizas o sistemas de señalización de límites -Existencia de basuras y residuos en los terrenos externos a la obra
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	-Balizado de todo el perímetro de actuación -Información a los trabajadores sobre la necesidad de preservar el entorno natural -Restaurar la señalización o balizado de la zona de explotación -Limpieza de las basuras vertidas -Restauración de las superficies afectadas
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de los terrenos afectados

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA FAUNA EN EL ENTORNO DE LA SUPERFICIE DE EXPLOTACIÓN	
Objetivos	
	Evitar la afección directa a nidadas, camadas o puestas durante la fase de explotación, en especial durante el desbroce y movimiento de tierras y circulación de maquinaria, mediante un reconocimiento del terreno previo al inicio de las labores de explotación. Evitar la mortandad directa de fauna por acciones de la explotación.
Actuaciones	
	Zona de explotación y acopios
Lugar de inspección	
	Zonas donde se vayan a realizar desbroces, talas o movimientos de tierras
Parámetros de control y umbrales	
	-Existencia de nidos, camadas o puestas de especies amenazadas. -Umbral de alerta: Visualización de especies protegidas en época de cría en la proximidades de la obra. -Umbral inadmisibles: destrucción de nidadas, camadas o puestas de especies amenazadas, o la muerte de estas especies amenazadas.
Periodicidad de la inspección	
	Semanal o quincenal en función del periodo de movimientos de tierra. Si coincide con la época de cría de especies amenazadas, será un control semanal, si es fuera de esa época crítica, será quincenal.
Medidas de prevención y corrección	
	-En caso de existir nidadas o camadas en la zona de actuación, deberá diseñarse un plan de actuación y en caso de tratarse de especies catalogadas o amenazadas se pondrá en conocimiento de la autoridad competente. En nidadas o camadas de especies no amenazadas, se estudiará la posibilidad de su traslado o cría asistida.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia y en los informes periódicos de seguimiento.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS ACOPIOS TIERRA VEGETAL	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer sobre el acopio de tierra vegetal mientras está activa la explotación y no se inician las labores de restauración.
Actuaciones	
	Creación de cubierta vegetal.
Lugar de inspección	
	Acopio de tierra vegetal.
Parámetros de control y umbrales	
	-Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, ampliar las medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS TALUDES	
Objetivos	
	Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos verificando la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
Actuaciones	
	Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad
Lugar de inspección	
	Toda la superficie en explotación
Parámetros de control y umbrales	
	Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos y si se viera que se debe a una acción continua de la escorrentía superficial, medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
CONTROL DE RIESGO DE INCENDIO	
Objetivos	
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.	
Actuaciones	
No se podrán realizar actividades que generen restos vegetales (desbroces) durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre (época de especial riesgo de incendios). Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riesgos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la supervisión ambiental su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.	
Lugar de inspección	
En toda la mina en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.	
Parámetros de control y umbrales	
No se permitirá la realización de desbroces durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, a excepción de que se disponga de los permisos	

oportunos. No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera. Se controlará que se deja una faja no inferior a un metro a cada lado de los viales abiertos, en cumplimiento de la normativa citada.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal en época de riesgo de incendios.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DEL AIRE	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es la minimización de emisiones de gases procedentes de la combustión de hidrocarburos en la atmósfera
Actuaciones	
	Control de emisiones durante la inspección técnica de vehículos Control tarjeta inspección técnica de vehículos
Lugar de inspección	
	Parque de maquinaria
Parámetros de control y umbrales	
	Los establecidos en la vigente normativa para cada tipo de motor.
Periodicidad de la inspección	
	Anualmente.
Medidas de prevención y corrección	
	Revisiones periódicas de la maquinaria para asegurar su perfecto estado Reparación en taller del motor defectuoso
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia, adjuntando un plano con indicación de las matrículas de los vehículos que precisan una corrección en sus emisiones.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA CALIDAD SONORA	
Objetivos	
El objetivo perseguido es el control de la contaminación acústica producida, debido a la utilización de maquinaria durante las labores de explotación de la mina	
Actuaciones	
Confirmar que el tráfico y las rutas usadas por los vehículos de transporte, así como el uso de todo tipo de maquinaria se adaptan al horario diurno y se siguen las rutas adecuadas de circulación. Los vehículos de transporte no superarán las velocidades máximas por pista establecidas en el proyecto de explotación. Se exigirá la ficha de ITV a todas las maquinas que participen en la obra y se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria mediante la identificación del tipo de máquina y del campo acústico que origine en condiciones normales de trabajo. En el caso de que se detecte una emisión acústica elevada en una máquina, se procederá a analizar el ruido emitido por esta según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón. Medición de los niveles de ruido de inmisión según los parámetros marcados por la normativa vigente.	
Lugar de inspección	
En los puntos susceptibles de recibir mayor contaminación acústica.	
Parámetros de control y umbrales	
Los establecidos en la legislación vigente (Artículo 12 de la Ley 37/2003 y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre por la que se desarrollará la Ley 37/2003 de 17 de noviembre del Ruido y en la Ley 7/2010 de 18 de noviembre de protección contra	

la contaminación acústica de Aragón)
Periodicidad de la inspección
Mensualmente y puntualmente ante quejas puntuales.
Medidas de prevención y corrección
-Si se detecta que una máquina supera los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que se efectúen las reparaciones pertinentes o sea sustituida por otra. -Si aparecen problemas sonoros en zonas habitadas o áreas de uso público, por cercanía de rutas de tránsito, funcionamiento de maquinaria de obra diversa, horario indebido, etc. Se procederá a solucionar las afecciones detectadas de la manera más adecuada -Instalación de pantallas acústicas o cualquier otro medio de efectividad justificada cuyo fin sea la reducción del ruido ambiental.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	
Objetivos	
El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas o de aceites provenientes de la maquinaria	
Actuaciones	
Observación del barranco del Río de Palomar aguas debajo de los acopios de arcilla	
Lugar de inspección	
Canales de drenaje y balsa de decantación.	
Parámetros de control y umbrales	
Evidencia de aceites o carburantes en las aguas retenidas en algunas superficies de las zonas de explotación.	
Aumento de la turbidez de las aguas por presencia de sólidos en suspensión	
Periodicidad de la inspección	
Mensualmente	
Medidas de prevención y corrección	
Revisión de posibles fugas de aceites o combustible en la maquinaria, y de la zona acondicionada para el cambio de aceites.	
Readaptación de la balsa de decantación y/o de los canales de drenaje para conducción de las aguas de escorrentía antes de su salida a la red de drenaje natural.	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN SALVAGUARDA DE LA SALUD PUBLICA	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la seguridad de las personas
Actuaciones	
	Mantenimiento de la señalización precisa para advertir los riesgos inherentes a una explotación minera.
	Formación en materia de prevención de accidentes laborales a los trabajadores de la obra.
Lugar de inspección	
	Toda la superficie de explotación y acopios.
Parámetros de control y umbrales	
	Falta de la señalización de obra
	La no aplicación de las medidas de prevención de riesgos establecidas en el documento de seguridad y salud
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	Restitución de toda la señalización precisa para salvaguardar la seguridad de las personas.
	Formación de los trabajadores.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN CONTROL DE VERTIDOS ACCIDENTALES	
Objetivos	
El objetivo perseguido es garantizar la gestión de vertidos y limitar las afecciones sobre acuíferos así como en cursos de agua.	
Actuaciones	
Comprobar el adecuado acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento y operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras, con objeto de evitar vertidos contaminantes. Establecer una vigilancia detallada para comprobar que bajo los vehículos y maquinaria estacionados fuera del parque de maquinaria se instalan elementos para la recogida de las pérdidas habituales de aceites y grasas. Comprobar que se dispone de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, productos fitosanitarios, etc.) y si produce algún accidente, observar si estos protocolos se aplican adecuadamente y su grado de eficacia	
Lugar de inspección	
Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales	
Parámetros de control y umbrales	
Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibile cualquier incumplimiento a lo expuesto en este apartado	
Periodicidad de la inspección	
Mensualmente	
Medidas de prevención y corrección	
-Cualquier afección por pequeño derrame de sustancias contaminantes sobre el suelo y canales de drenaje deberá ser inmediatamente subsanada mediante la limpieza de la	

sustancia vertida y los suelos contaminados.

-Los vertidos de mayor entidad, que impliquen un riesgo evidente sobre los acuíferos o las aguas continentales superficiales, deberán ser inmediatamente comunicadas a las autoridades competentes, siendo obligatorio aplicar de forma inmediata cualquier medida que el explotador considere adecuada para reducir el impacto generado, con la condición de que no se ponga en riesgo a las personas encargadas de su aplicación

-No se permitirá ningún vertido de tierras procedentes de excavación y materiales de desecho a los cauces fluviales de la zona, ni relleno de los drenajes naturales existentes en el entorno.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia. Se registrará adecuadamente las incidencias graves que pudiesen producirse, debiendo ser entregado en pocos días un informe con la descripción del accidente, las soluciones aplicadas y la afección producida.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS	
Objetivos	
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en la mina, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.	
Actuaciones	
Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.	
Lugar de inspección	
Toda la mina, especialmente en la zona de ubicación de materiales y contenedores para la acumulación de residuos.	
Parámetros de control y umbrales	
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin	

capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.
No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria.
Periodicidad de la inspección
Cada mes en el transcurso de las labores de explotación.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de la mina de las limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN REPOSICIÓN SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS	
Objetivos	
	Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Actuaciones	
	Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: -Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. -Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. -Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a la mina como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección	
	Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales	
	Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección	
	Mensual y una vez concluidas las labores de explotación.
Medidas de prevención y corrección	
	Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato.

Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores.

Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

3.3.3 MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA FASE DE RESTAURACIÓN.

El objetivo fundamental a cumplir por el PVA es durante la fase de restauración son los siguientes:

- Asegurar la correcta ejecución de todas las medidas encaminadas a la restauración tanto ecológica como paisajística diseñadas en el EsIA y el Plan de Restauración, para lo cual se identificarán los parámetros a medir, los umbral admisibles y las medidas a implementar en el caso de que los umbrales se sobrepasen.

Los indicadores empleados para el seguimiento ambiental de los impactos generados, así como otros indicadores que se consideren necesarios podrán ser tenidos en cuenta para la identificación de potenciales impactos no contemplados en el EsIA y el alcance de los mismos.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN	
SEGUIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es garantizar en todo momento la correcta implantación de la cobertura arbórea en el área de restauración.
Actuaciones	
	Reforestación de los terrenos en restauración y aplicación del mantenimiento de la vegetación (riegos, escardas...) necesarios para la correcta implantación de la vegetación.
Lugar de inspección	
	Toda la superficie de explotación y acopio de materiales.
Parámetros de control y umbrales	
	-Porcentaje de marras superior al 20%
	-Aspecto poco turgente de los vegetales, coloración anómala (amarillenta), presencia de patologías.
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	-Reposición de las marras producidas por ejemplares de la misma especie y genotipo.
	-Actuaciones fitosanitarias encaminadas a la mejora del estado vegetativo de la revegetación. Dichas actuaciones se determinarán en su caso basándose en la naturaleza de la afección.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTAURACIÓN	
CONTROL DE LOS PROCESOS EROSIVOS	
Objetivos	
El objetivo perseguido es controlar todos aquellos procesos erosivos que puedan aparecer en la restauración de la explotación. Se deberá prestar atención especialmente a la salvaguarda de la tierra vegetal extendida.	
Actuaciones	
Reperfilado de los taludes de restauración	
Lugar de inspección	
Toda la superficie de explotación y zonas donde estaban los acopios de materiales	
Parámetros de control y umbrales	
-Aparición de evidencias de fenómenos erosivos en los taludes	
Periodicidad de la inspección	
Mensualmente	
Medidas de prevención y corrección	
-Medidas encaminadas a desviar las aguas en su cabecera mediante canales de desagüe.	
-Medidas encaminadas a retocar aquellos puntos que muestren desperfectos	
Documentación	
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.	

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE RESTURACIÓN	
SALVAGUARDA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS	
Objetivos	
	El objetivo perseguido es el control de la contaminación de las aguas superficiales existentes, en concreto el control de sólidos finos en suspensión en dichas aguas.
Actuaciones	
	Observación del estado del barranco del Río de Palomar aguas debajo de las zonas de afección del proyecto.
Lugar de inspección	
	Posibles líneas de flujo de agua de escorrentía entre la zona restaurada y dicho barranco.
Parámetros de control y umbrales	
	Aumento turbidez de las aguas en la barranquera en momentos de lluvias.
Periodicidad de la inspección	
	Mensualmente
Medidas de prevención y corrección	
	Limpieza y acondicionamiento de los canales perimetrales
	Reparación de desperfectos u otros problemas observados en los canales de drenaje.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Vigilancia.

Si durante la ejecución del plan de vigilancia se detectase una desviación importante de las previsiones de impacto contenidas en este estudio, el explotador lo pondrá en conocimiento de la administración competente y, con el asesoramiento oportuno y supervisión de la administración, aplicará las medidas correctoras que se estimen necesarias.

Con los resultados obtenidos se procederá a la valoración del programa de seguimiento con el objeto de mantenerlo o darlo por finalizado.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el Plan de Labores anual, y una memoria específica de Plan de Vigilancia Ambiental; cualquier desviación con la previsión inicial deberá ser contemplada en el mismo plan, en cumplimiento siempre con lo establecido en este Estudio de Impacto Ambiental y en la DIA emitida.

3.3.4 TIPOS DE INFORME.

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el Responsable del seguimiento.

Sin perjuicio de lo que establezca el INAGA en la declaración de impacto ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases del proyecto.

3.3.4.1. Fase previa al inicio de la explotación

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental del proyecto de explotación, previo al inicio de los trabajos, en el que se describan y valoren las condiciones generales del proyecto, de la construcción de la balsa exterior y de la reposición del tramo del camino afectado por la construcción de la misma, en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de los trabajos.

- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de los trabajos (verificación del replanteo, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el estudio de impacto ambiental, incluyendo las consideraciones de la declaración de impacto ambiental emitida por el INAGA.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

3.3.4.2. Fase de explotación

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las labores mineras y de cualquier obra vinculada al proyecto minero.

En estos informes se describirá el avance de las labores mineras y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, sin que puedan ser sustitutivos de los informes ordinarios mensuales.

- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la declaración de impacto ambiental emitida por el INAGA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.

- Informe Final Previo a la finalización de la explotación minera. En este informe se hará una recopilación y análisis del desarrollo de las labores mineras respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de las mismas. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas, así como un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables del proyecto de explotación y planos a escala adecuada en coordenadas UTM donde se reflejen las acciones del proyecto.

3.3.4.3. Fase de restauración o de abandono

En un plazo máximo de dos meses desde la finalización del periodo de garantía de restauración o del abandono de la explotación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.

.3.5 PLANES DE LABORES

El cumplimiento de la aplicación de todas las medidas preventivas y correctoras también está controlado mediante la presentación obligatoria de los Planes de Labores anuales y aprobación de los mismos por la sección de Minas del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, que estará de acuerdo con lo especificado en el Estudio de Impacto Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental.

3.6 GARANTÍAS

El promotor del proyecto se compromete a ejecutar el Plan de Restauración, y constituirá las garantías que le exige la Administración para asegurar su cumplimiento mediante depósito en metálico o título de emisión pública o aval solidario e incondicionado prestado por Banco inscrito en el Registro General de Bancos y Banqueros, Cajas de Ahorros Confederadas o Entidades de Seguros debidamente autorizadas. Se constituirá en la Caja Central de Depósitos, en sus sucursales o en los órganos correspondientes de las Comunidades Autónomas.

4.-ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LAS LABORES.

Al finalizar el aprovechamiento, y cuando la entidad explotadora deba proceder a la rehabilitación y abandono definitivo de la explotación, presentará para su autorización ante la autoridad competente en materia de seguridad minera un proyecto de abandono definitivo de las labores en las que se justificarán las medidas adoptadas y a adoptar para garantizar la seguridad de las personas.

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 los trabajos de explotación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

1. Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.
2. No quedará ningún acopio de materiales de rechazo por haber sido totalmente utilizados para el relleno del hueco minero. Tampoco quedarán acopios de mineral aprovechable en el área afectada ni en su entorno.
3. Los caminos circundantes serán restituidos, en caso de ser necesario, a su estado original quedando en perfectas condiciones para el uso normal y habitual de los mismos.
4. Se asegurará la limpieza de toda el área afectada por la explotación, así como su entorno, retirándose cualquier desecho derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase, trapo u otros desechos sólidos.
5. Una vez concluida la restauración del espacio explotado se retirarán también los carteles y señales relativos a la explotación minera.

5.-ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA SITUACIÓN TRAS LA RESTAURACIÓN.

Las actuaciones que se realizan en general tratan de realizar una rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado, mediante una remodelación de las geometrías, buscando además una estabilidad de taludes y control de la escorrentía superficial. Se proponen medidas para evitar la posible erosión, por escorrentías concentradas o difusas.

Además se busca una protección del paisaje, buscando adecuar el entorno e integrar en el paisaje todos los terrenos afectados por la actividad.

A continuación se expone la situación objeto del proyecto una vez finalizada la explotación, producida la retirada de las instalaciones, maquinaria y servicios auxiliares, y ya ejecutado el Plan de Restauración, para valorar los cambios frente a la situación inicial.

- Eliminación completa del impacto sobre la atmósfera en sus dos vertientes de emisiones atmosféricas, por generación de polvo y gases de combustión y de contaminación acústica por producción de ruido, Aumentará de esta forma la calidad del aire.
- Eliminación del impactos sobre la edafología al regenerar artificialmente la zona y recuperar la productividad del suelo.
- Eliminación del impacto sobre la hidrología, por finalización de la explotación con lo que se evita el vertido de sustancias contaminantes e implantación de una cubierta vegetal y construcción de cunetas de drenaje adicionales, en caso necesario, que eviten principalmente el transporte de sólidos en suspensión a las corrientes de agua.
- Eliminación del impacto sobre los procesos geofísicos. Al poner en marcha el Plan de restauración se conformarán taludes finales y hueco resultante de modo que se pueda desarrollar un uso adecuado de la zona. Por otra parte, la implantación de una cubierta vegetal eliminará los procesos de erosión que se podían producir durante la fase de explotación.
- En referencia al paisaje se mejorará considerablemente la calidad visual al conseguir la integración de la zona afectada en el entorno.

- Eliminación del impacto producido sobre la vegetación, al ponerse en marcha el plan de revegetación que rehabilitará y restaurará la que fue eliminada durante la fase de explotación.
- Eliminación total del impacto sobre la fauna. En este sentido, los riesgos de atropellos por circulación de maquinaria desaparecerán, acabará la pérdida de hábitats por la finalización de extracción del recurso minero y el abandono de la zona en lo que respecta a la maquinaria y el personal, junto a la implantación de la vegetación, hará que la fauna que había podido abandonar la zona vuelva a ella.
- En cuanto al impacto socio-económico, desaparecerán algunos beneficios derivados de la ejecución del proyecto: creación de empleo directo e indirecto en la zona, mejora del sector terciario, etc.. El impacto negativo que pudiera derivarse del empeoramiento del bienestar de las personas de las poblaciones cercanas, desaparecerá con la finalización de la explotación.

En resumen, después de finalizada la explotación, con la ejecución del Plan de Restauración propuesto, se consiguen los siguientes puntos.

- Una topografía final acorde al entorno e integrada en el paisaje.
- Un remodelado del terreno adecuado al entorno y al uso propuesto.

