

PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DEL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A) ARENAS, DENOMINADO SARA II, SITO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCORISA (TERUEL)



PROMOTOR:



COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.

SYCA

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN S.L.

C/ Cabezo Capuchinos, 29
44660 ALCANIZ, TERUEL

FECHA: OCTUBRE 2023

ELABORACIÓN:

IngeoRem

C/Conde Aranda 68, 6ª Planta

50.003 Zaragoza

Tfn: 976 81 45 38

ingenieria@ingeorem.com

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PARTE I. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS	6
1 INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 ANTECEDENTES	7
1.2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN	8
1.3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	8
1.3.1 Titular del derecho minero.....	8
2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS	8
2.1 TERRENOS Y SUPERFICIES DE AFECCIÓN.	10
3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	11
3.1 MARCO GEOLÓGICO.....	11
3.2 ESTRATIGRAFÍA	12
3.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA	16
3.4 GEOMORFOLOGIA.....	17
3.5 HIDROLOGÍA.....	17
3.6 HIDROGEOLOGÍA.....	19
3.6.1 Inventario De Puntos de Agua (IPA).....	21
3.7 EDAFOLOGÍA	21
3.8 CLIMATOLOGIA	23
3.8.1 Temperatura	23
3.8.2 Precipitaciones.....	24
3.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico.....	25
3.8.4 Diagrama climático	25
3.8.5 Índice Termopluviométrico	27
3.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis	28
3.8.7 Dirección de los vientos	28
3.9 CALIDAD DEL AIRE	31
3.10 CONFORT SONORO.....	35
4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	36
4.1 VEGETACIÓN	36
4.1.1 Características biogeográficas.....	36
4.1.2 Piso bioclimático y ombroclima	37
4.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL	38
4.2.1 Vegetación Potencial	38
4.2.2 Vegetación Actual.....	39
4.3 BIODIVERSIDAD	43
4.3.1 Flora.....	43
4.3.2 Fauna.....	46
4.4 MEDIO PERCEPTUAL.....	59
4.4.1 Paisaje.....	59
4.4.2 Descripción de las unidades de paisaje.....	64
4.4.3 Visibilidad	65
4.4.4 Valoración del paisaje.....	76
4.5 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS	81
4.6 REGISTRO DE MONTES	83
4.7 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO	84
4.7.1 Inventario Nacional de Hábitats.....	84
4.7.2 Otros espacios naturales protegidos	85
5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	86

5.1	SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....	86
5.2	ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL	86
5.3	ECONOMÍA	91
5.4	AGRICULTURA	96
5.5	USOS DEL SUELO.....	97
5.6	SUPERFICIE SEGÚN TIPO DE CULTIVO	97
5.7	ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	98
5.8	COMUNICACIONES.....	98
5.9	COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA	99
5.9.1	<i>Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa.....</i>	99
5.9.2	<i>Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.</i>	100
5.9.3	<i>Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo de Aragón.</i>	101
5.10	DERECHOS MINEROS DE LA ZONA	103
5.11	PATRIMONIO CULTURAL	108
5.11.1	<i>Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.</i>	108
5.11.2	<i>Patrimonio arqueológico</i>	109
5.11.3	<i>Patrimonio paleontológico.....</i>	110
5.12	RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.....	111
5.13	LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO	113
6	SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS	114
6.1	RIESGO SÍSMICO	114
6.2	DESLIZAMIENTOS	116
6.3	INUNDABILIDAD	117
6.4	SUBSIDENCIA Y COLAPSO	117
6.5	EROSIÓN POTENCIAL.....	118
6.6	RIESGO DE VIENTOS	119
6.7	INCENDIOS FORESTALES.....	120
7	DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO.....	123
7.1	ESTUDIO MINERO.....	123
7.1.1	<i>Criterios de selectividad.....</i>	123
7.1.2	<i>Cubicación de mineral y estéril</i>	124
7.2	DESCRIPCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA	125
7.2.1	<i>Método de explotación y frente de avance</i>	125
7.2.2	<i>Bancos, bermas y taludes de explotación.....</i>	128
7.2.3	<i>Diseño del hueco excavado y restaurado</i>	129
7.2.4	<i>Plataforma de trabajo</i>	133
7.2.5	<i>Zonas de acopios y escombreras</i>	134
7.2.6	<i>Pistas y acceso</i>	135
7.2.7	<i>Saneamiento del frente.....</i>	135
7.2.8	<i>Carga y transporte.....</i>	136
7.3	EQUIPO DE MAQUINARIA.....	137
7.4	EQUIPO DE PERSONAL.....	137
7.5	RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN	138
7.6	INSTALACIONES AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA NECESARIA.....	138
7.7	ABASTECIMIENTO DE AGUA	138
	PARTE II. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES	139
1	INTRODUCCIÓN.....	140
2	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	142

2.1	IMPACTOS GENERADOS	143
2.2	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS.....	145
2.2.1	DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO.....	145
2.2.2	De impactos en el agua	147
2.2.3	De impactos en el medio terrestre.....	148
2.2.4	De impactos en los procesos del medio abiótico	150
2.3	DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	150
2.3.1	De impactos en la flora.....	150
2.3.2	De impactos en la fauna	151
2.3.3	De impactos en los procesos del medio biótico	151
2.4	DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL	152
2.5	DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	152
2.5.1	De impactos sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc.....	152
2.5.2	De impactos en los usos forestal, agrícola, ganadero, etc.....	153
2.5.3	De impactos sobre los movimientos de población y sobre la seguridad de las personas .	153
2.5.4	De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación.....	153
2.5.5	De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las Administraciones Públicas	154
2.5.6	De impactos en el patrimonio.....	154
3	ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.....	154
4	RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO.....	155
5	REVEGETACIÓN	160
5.1	OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES	160
5.2	CONDICIONES DE LA ZONA.....	160
5.3	CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE	160
5.4	ESPECIES SELECCIONADAS	161
5.5	FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS	161
5.6	HIDROSIEMBRA	162
5.7	SIEMBRA “A VOLEO”.....	164
5.8	SIEMBRA “A CHORRILLO”	165
5.9	PLANTACIÓN.....	167
5.10	TRABAJOS DE RESTAURACIÓN	168
6	MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN	169
7	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	170
7.1	OBJETIVO.....	170
7.2	CRITERIOS DEL ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	170
7.3	ACTIVIDADES DE CIERRE.....	170
7.3.1	Cierre progresivo.....	170
7.3.2	Abandono final	170
8	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	171
8.1	VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN	172
8.1.1	Atmósfera	172
8.1.2	Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos.....	172
8.1.3	Aguas superficiales y subterráneas	173
8.1.4	Vegetación.....	173
8.1.5	Fauna.....	173
8.1.6	Medio perceptual.....	173
8.1.7	Medio socioeconómico	174
9	PLAN DE SEGUIMIENTO	174

PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJAS A LA ACTIVIDAD.....	177
1 INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES	178
2 REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES.....	178
PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	179
1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	180
2 CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS	181
3 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	182
PARTE IV. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN .	184
1 CALENDARIO DE EJECUCIÓN	185
1.1 LABORES PREPARATORIAS	185
1.2 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN	185
2 PRINCIPALES OPERACIONES	190
3 PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN.....	191
4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.	191
4.1 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.....	192
4.1.1 MEDICIONES	192
4.1.2 CUADRO DE PRECIOS 1	193
4.1.3 CUADRO DE PRECIOS 2	194
4.1.4 PRESUPUESTO Y MEDICIONES	197
4.1.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO	199
5 FIANZA DE RESTAURACIÓN.....	200
ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	201
PLANOS.....	204

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

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La empresa **COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.** inició su actividad en los años 60 del siglo pasado y cuenta con una plantilla de 25 empleados. Su principal línea de trabajo es la comercialización de arena sílice, caolín y fundente mediante suministro de materiales a los sectores industriales del morteros y adhesivos de cemento, para la fabricación de cerámica. En su afán de desarrollo ha implementado diversos productos de aplicación en agricultura ecológica como fitofortificante al objeto de permitir a la planta desarrollar defensas ante distintas enfermedades así como fortalecer el estado general de la misma, lo que hace más resistente frente a plagas o situaciones de estrés térmico asimilando el carbono eficientemente y ayudando a reflejar las radiaciones infrarrojas y ultravioletas del sol, aumentando el rendimiento, el potencial y la salud de la planta.

Para ello cuenta con las instalaciones propias de fabricación, lavado y almacenamiento en Alcañiz, y se abastece de varios derechos mineros localizados en los términos de Alcorisa y Molinos. La empresa cuenta con una plantilla de 25 empleados de la comarca.

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL se encuentra presente en la localidad de Alcorisa desde el año 1958 desarrollando su actividad extractiva, tanto a través de labores de interior como mediante labores a cielo abierto, en las explotaciones AMPARINES Nº 5.086, LOS CERROS, POZO DEL SALTO Nº 60, EL PREDREGAL Nº 87 y SARA I Nº 211. Esta actividad ha generado en la citada localidad empleo de calidad, tanto directo como indirecto, que repercute directamente en la economía del municipio y de nuestra comarca, especialmente en el sector del transporte, talleres mecánicos y repuestos, combustibles, servicios, etc....

COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN SL en su ánimo de continuar siendo una de las empresas referentes en el sector ha ido introduciendo mejoras tecnológicas tanto en su proceso productivo en planta como ampliado su parque de maquinaria en las explotaciones mineras vigentes y ha constituido un equipo humano cualificado que realiza su actividad en condiciones de seguridad seleccionando cuidadosamente su producto desde su origen. La implementación de estas mejoras tecnológicas ha permitido reactivar antiguos derechos mineros, que cuentan con reservas mineras explotables, véase el caso de la antigua explotación LOS CERROS que, a fecha actual, está siendo explotada como POZO DEL SALTO II Nº 442. En este sentido, durante el año 2021, las labores de investigación geológico- minera desarrolladas por la empresa se han centrado en la antigua explotación SARA I Nº 211, cuyas reservas explotables, puestas de manifiesto en las citadas labores de investigación, unido a la mejora tecnológica puesta en funcionamiento por la empresa, han derivado en una nueva solicitud de aprovechamiento para la extracción de arenas realizada al Servicio Provincial del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial efectuada en diciembre de 2021.

Por ello, y para poder continuar con el suministro de mineral, en calidades precisas, necesita obtener autorización de aprovechamiento de la explotación "SARA II".

Con fecha **23 de diciembre de 2021**, Comercial Sílices y Caolines de Teruel, S.L. se **presenta la solicitud** para el Aprovechamiento de Recursos de la Sección A), denominado Sara II.

A tal fin, y dado que la actividad está incluida en el Anexo I de la Ley 11/2014 de 4 de diciembre de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, el 10 de junio de 2022 presentó *“Documento inicial (consultas previas) del proyecto de explotación para la solicitud del aprovechamiento de recursos de la sección A), denominado Sara II, sita en el término municipal de Alcorisa (Teruel)”*, de carácter potestativo, al objeto de consultar al órgano ambiental la amplitud y grado de especificación de la información que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental.

Transcurrido un año desde la presentación de dicho documento sin pronunciamiento del órgano ambiental, se procede a la elaboración del presente estudio, teniendo en consideración las contestaciones a la consulta preceptiva realizadas por Confederación Hidrográfica del Ebro, la Dirección General de Ordenación del territorio, SEO/Birdlife, servicio Provincial de Medio Ambiente de Teruel y el Consejo Provincial de Urbanismo de Teruel, disponibles en <https://aplicaciones.aragon.es/inasic/>, “consulta del estado de tramitación”.

1.2 OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El presente Plan de Restauración se redacta en cumplimiento del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, modificado por el RD 777/2012 de 4 de mayo.

1.3 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.3.1 Titular del derecho minero

Titular: **COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN, S.L.**
C.I.F.: B44153591
Domicilio: Cabezo de Capuchinos 29, 44.600 Alcañiz (Teruel)

2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESOS

La explotación “SARA II” se localiza en el término municipal de Alcorisa (Teruel). Son objeto del estudio los parajes donde se prevé realizar la explotación incluidos dentro la Hoja del Mapa Topográfico Nacional nº 494- Calanda, cuadrícula U.T.M 10 x 10 (Huso 30), 30TYL22. Ver figura 1.

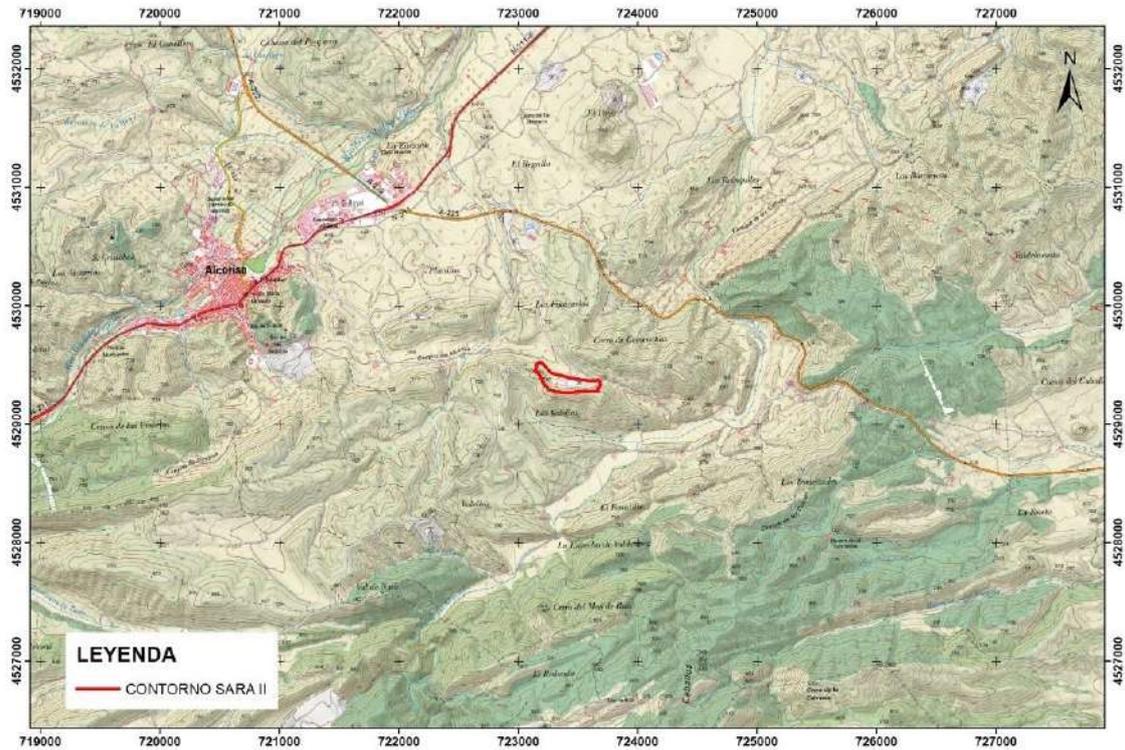


Figura 1: Situación Sara II

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la carretera A-225, que parte desde el polígono industrial de Alcorisa hacia Mas de las Matas. En el pk 1,150 se toma un camino de gravilla a la derecha denominado "Camino de Alcorisa". Seguiremos por este camino unos 1.700 m y llegaremos a la zona de estudio.

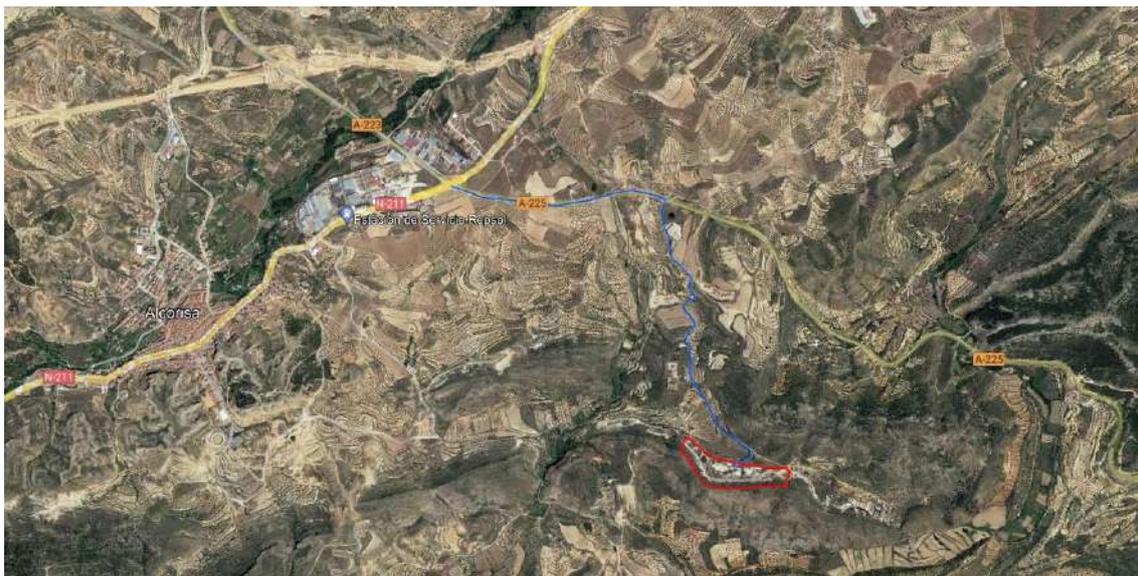


Figura 2: Acceso a Sara II desde el Polígono Industrial de Alcorisa

2.1 TERRENOS Y SUPERFICIES DE AFECCIÓN.

La superficie que se pretende afectar se sitúa sobre las parcelas 359, 360, 361, 362, 363, 364, 522, 560, 561, 562 del polígono 52 del término municipal de Alcorisa, parajes denominados por Catastro como *Figueruelas* y *Fuen de la Cruz*, ocupando dicho perímetro una extensión de 6,33 ha (63.347 m²). Ver Planos 1.2 y 8

Las coordenadas UTM ETRS89, huso 30, del perímetro de la superficie solicitada son:

COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30					
PUNTO	X	Y	PUNTO	X	Y
1	723195.05	4529518.26	19	723599.08	4529280.01
2	723264.82	4529442.52	20	723536.10	4529277.65
3	723278.02	4529432.77	21	723512.81	4529276.24
4	723334.01	4529416.29	22	723487.53	4529272.35
5	723430.76	4529392.22	23	723426.92	4529269.84
6	723477.83	4529388.24	24	723368.76	4529270.87
7	723555.58	4529373.55	25	723295.24	4529277.89
8	723617.80	4529364.36	26	723277.50	4529282.50
9	723663.12	4529373.42	27	723252.05	4529295.27
10	723672.91	4529371.89	28	723237.32	4529314.81
11	723686.29	4529353.53	29	723215.31	4529339.86
12	723687.55	4529338.20	30	723177.91	4529416.45
13	723681.83	4529322.70	31	723160.19	4529438.85
14	723669.98	4529307.14	32	723140.35	4529446.78
15	723667.70	4529299.22	33	723147.97	4529480.50
16	723667.57	4529285.69	34	723150.16	4529505.12
17	723672.98	4529277.99	35	723173.70	4529523.18
18	723664.41	4529279.34			

Tabla 1: Coordenadas Contorno Sara II

Los terrenos donde se pretenden ubicar la explotación minera son propiedad de la empresa Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L., exceptuando la parcela 522 del polígono 52 que es titularidad del Ayuntamiento de Alcorisa, al cual ya se le ha solicitado el permiso de ocupación para la futura explotación.

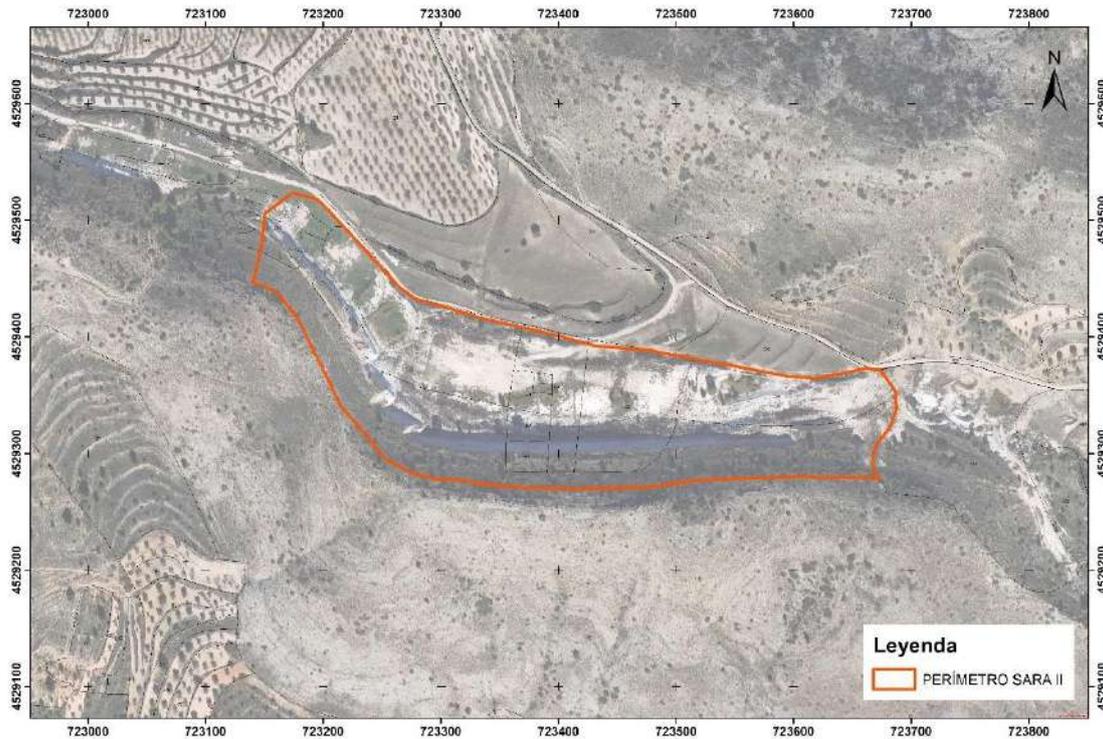


Figura 3. Perímetro de la superficie solicitada.

3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1 MARCO GEOLÓGICO

La zona objeto de estudio se localiza dentro de la hoja nº 494 (29-19) "Calanda" de la serie Magna 50 perteneciente al IGME. Esta hoja se sitúa dentro de la provincia de Teruel, concretamente al bajo Aragón, en los confines de las cadenas Celtibéricas oriental y Catalana, en el borde meridional de la cuenca terciaria del Ebro.

Se sitúa en la Zona de Enlace (Guimera, 1984) de las Cadenas Costeras Catalanas y la Rama Oriental de la Cordillera Ibérica. Forma parte de la terminación oriental de la Cadena Ibérica oriental frente a la cuenca terciaria meridional del Ebro. Se integra en un sistema de cabalgamientos y pliegues esencialmente convergencia norte, con interferencia de direcciones ibérica y catalana.

La descripción de los materiales que sigue a continuación está basada en la hoja Magna citada, así como en diversas publicaciones sobre la zona. En el plano nº 2 se muestra la cartografía geológica tomada del Mapa Geológico Digital de España Disponible en: http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_MAGNA_50/MapServer/WMSServer?

En la siguiente figura se muestra una cartografía geológica de detalle de la zona de estudio tomada del plano 2 del estudio "Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ Foz Calanda (Teruel)", realizada por la Empresa nacional de Adaro de investigaciones Mineras SA., por en cargo del Ministerio de Industria y Energía, Comisaría de la energía y recursos minerales. Instituto Geológico y minero de España., en el año 1981.

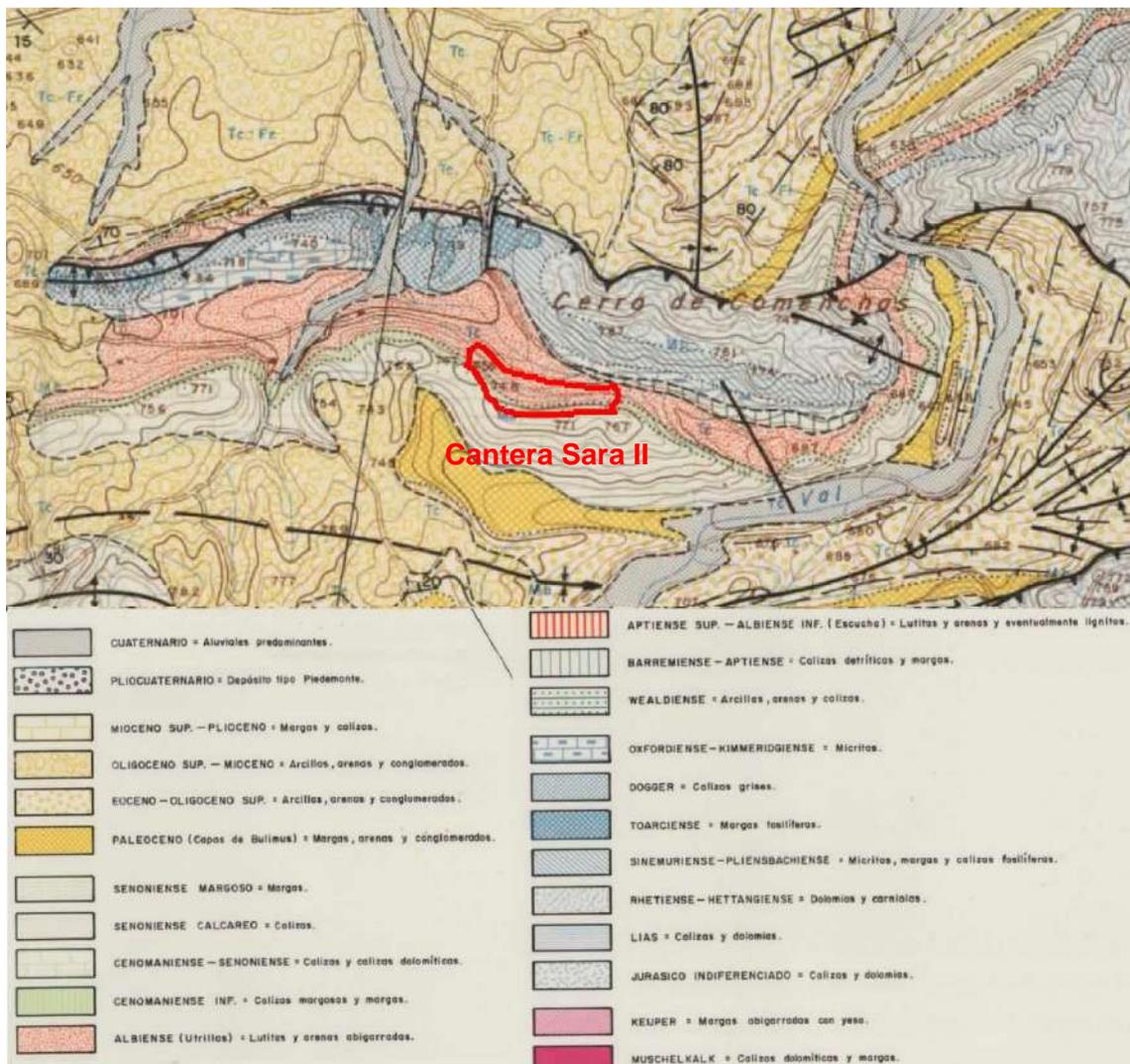


Figura 4. Situación Cantera Sara II sobre plano geológico, tomado de Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ Foz Calanda (Teruel): Adaro de investigaciones Mineras S.A. 1981

3.2 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales presentes en la zona de estudio y su entorno pertenecen al Jurásico, Cretácico y Terciario.

JURÁSICO

Retiense-Hettangiense. Formación Cortes de Tajuña

Este tramo comprende carnioles, dolomías, brechas y calizas dolomíticas. Se trata de un conjunto masivo, azoico, y su litología sugiere un medio de sedimentación intermareal, donde tiene lugar un depósito mayor de magnesio, produciendo una dolomitización sinsedimentaria.

Aflora al N de la cantera Sara II, constituyendo la base de las masas competentes resbaladas a favor del Keuper. Puede llegar a alcanzar una potencia de 200 m en la zona de estudio.

El medio de depósito responde a condiciones de sedimentación mediolitorales, de tipo lagunar, con el agua del mar como fuente de alimentación de magnesio, que pasa a través de un cordón litoral, ya sea por canales, por filtración, o, finalmente, por desbordamiento durante las mareas vivas. En ese medio, de facies supralitoral o mediolitoral, se producen, esporádicamente, precipitaciones de yeso que dan lugar a un aumento de la relación Mg/Ca, de manera que se forman salmueras magnesianas capaces de producir una dolomitización masiva, y en consecuencia, penecontemporánea con la sedimentación, interpretándose la deposición (en áreas más septentrionales) de yesos, intermedia en la columna del conjunto, como un episodio de cierta duración en condiciones supralitorales, sin aporte marino, es decir, una ligera emersión de corta duración, pero de bastante amplitud.

Sinemuriense-Pliensbachiense. Formación Cuevas Labradas

Según bibliografía se pueden diferenciar varios miembros si bien debido a la fuerte fracturación que les afecta se hace difícil observar su continuidad lateral por lo que no se ha diferenciado en la cartografía.

El miembro inferior estaría constituido por calizas y dolomías microcristalinas tableadas de coloraciones gris claro o beige y que ocasionalmente presentan nódulos de sílex. El medio deposicional se correspondería a depósitos fundamentalmente inter y submareales dentro de la plataforma interna.

El miembro superior está formado por calizas y dolomías de aspecto margoso estratificadas en capas de potencia variable. Se suelen observar hacia techo en este miembro niveles calcomargosos arenosos y algunos restos fósiles, culminando con una superficie ferruginizada con ostreidos. Los materiales se depositaron en condiciones supra e intermareales, y esporádicamente en medio submareal somero, siempre dentro de una plataforma interna.

Aflora al N de la cantera Sara II. Se han tomado direcciones y buzamientos en esta unidad y arrojan valores N107E 50 S

Pliensbachiense. Formaciones Cerro del Pez y Barahona

Por encima y concordante con la Formación Calizas y Dolomías de Cuevas Labradas se dispone una unidad cartográfica que comprende las formaciones Cerro del Pez y Barahona. La Formación inferior, denominada Cerro del Pez, está constituida por margas grises con intercalaciones de margocalizas y calizas margosas mudstone en capas medias, con los planos de estratificación ligeramente irregulares. Los fósiles son muy abundantes, conteniendo numerosos bivalvos, braquiópodos y algunos ejemplares de ammonites únicamente en la parte superior de la unidad. Aunque se encuentra un importante número de ejemplares fósiles de braquiópodos, su variedad se reduce a un total de nueve especies diferentes.

Su medio de depósito parece ligado a una plataforma submareal restringida, de baja energía.

La Formación superior, calizas bioclásticas de Barahona, está constituida por calizas bioclásticas de aspecto noduloso, con colores pardos a grisáceos, y ocasionalmente con tonos rojo-amarillentos. Se encuentran estratificadas en capas finas y medias. El medio deposicional se correspondería con una plataforma abierta, somera.

Las direcciones y buzamientos medidos en esta unidad y arrojan valores N105E 55 S

Toarciense. Formación Turmiel

La Fm. Turmiel está constituida por una alternancia de calizas micríticas mudstone a wackstones bioclásticos, con frecuencia nodulosas y margas grises. En la zona objeto de estudio está constituida por margas amarillentas a rojas con finos bancos margocalcáreos. Los fósiles son bastante abundantes pudiendo reconocerse estructuras y texturas de bioturbación a lo largo de, prácticamente, toda la unidad. Se observan equinodermos, lamelibranquios, braquiópodos

La deposición de esta unidad, que contiene frecuentes fósiles de nadadores y bentónicos, se ha llevado a cabo en una rampa externa de baja energía y bien comunicada, rellena por carbonatos micríticos y margas organizados en secuencias por corrientes de fondo

CRETÁCICO

Aptiense. Calizas del Bedouliense

Calizas bioclásticas amarillentas con abundante glauconita, lamelibranquios y gasterópodos y orbitolinas

Albiense. Formación Utrillas

Formación objeto del aprovechamiento minero.

Tramo inferior: Se trata de un complejo formado por arenas y arcillas que gradan desde el blanco al rojo con múltiples gradaciones cromáticas versicolores, niveles ferruginos cementado y un tramo arcilloso lignífero en su parte inferior.

Tramo superior: Sobre el tramo inferior se dispone una serie de al menos 90 metros de espesor caracterizada por una presencia mayoritaria de arenas blancas que intercalan niveles arcillosos blancos, grises ocres violáceos. Los niveles arcillosos tienen una potencia de tres a cuatro metros. Las capas de areniscas se organizan en cuerpos canalizados amalgamados que muestran multitud de estratificaciones cruzadas. El grado de cementación de estas areniscas es muy variable, desde arenas deleznable no cementadas a arenas muy consistentes. En estas areniscas es muy frecuente la presencia de óxidos de hierro que dan lugar a concreciones ferruginas muy características de esta formación. Las litologías arcillosas varían bastante a escala local tanto en coloración como en contenido cuarzoso. Son fundamentalmente arcillas grises o abigarradas más o menos arenosas en ocasiones con concreciones ferruginas, y esporádicamente ligníferas o caoliníferas, que pueden intercalar areniscas feldespáticas de color beige. Se ordenan mediante secuencias positivas o grano decrecientes, que comienzan con un banco de areniscas arcólicas ferruginas. Estos tramos arcillosos pueden alcanzar unos tres metros de espesor y culminan con niveles de margas carbonosas de 1 m a 2 m que representan el final de la secuencia.

Vraconiense. Formación Mosqueruela

Se sitúa a techo del tramo productivo. Se trata de una serie constituida por margas y calizas margosas. Contiene abundante fauna, destacando la presencia de numerosos ostreidos y foraminíferos. Presenta gran continuidad lateral y una media de 3 m de potencia.

Cenomaniense. Calizas

Constituida por una potente serie de calizas, calizas dolomíticas y dolomías con la presencia de rudistas, equinodermos y ostrácodos. Presenta una potencia aproximada de 30 m.

TERCIARIO

Paleoceno en facies Garum

Está constituido por arcillas rojas, con intercalaciones de areniscas rojas y niveles de conglomerados. Presentan horizontes margosos en los que se puede encontrar *Vidaliella gerundensis*.

Sannoisiense-Estampiense

Aflora abundantemente en toda la región, formaciones continentales oligocenas están constituidas por una serie margosa, areniscosa y conglomerática, localmente yesífera (lutitas, ruditas, arenitas). La potencia es superior a varios miles de metros en el centro de los mayores sinclinales, y se encuentra discordante sobre todos los términos de la serie subyacente, con la excepción del Trías de facies Keuper.

3.3 ESTRUCTURA Y TECTÓNICA

La zona de estudio y su entorno se localiza en pleno dominio estructural del frente de cabalgamiento Beceite-Portalrubio y podría atribuirse, por sus relaciones con el anticlinal del Saso, situado al noreste de la zona de estudio, a la zona de cabalgamientos de la Sierra de Arcos.

Así pues, los materiales presentes en la zona de estudio constituyen el flanco norte de un sinclinal tumbado que cabalga a su vez sobre materiales terciarios poniendo en contacto materiales cretácicos y jurásicos sobre terciarios. El conjunto está afectado por abundante fracturación en la que se reconocen tres direcciones preferentes: NNO-SSE, E-O, y NNE-SSO.

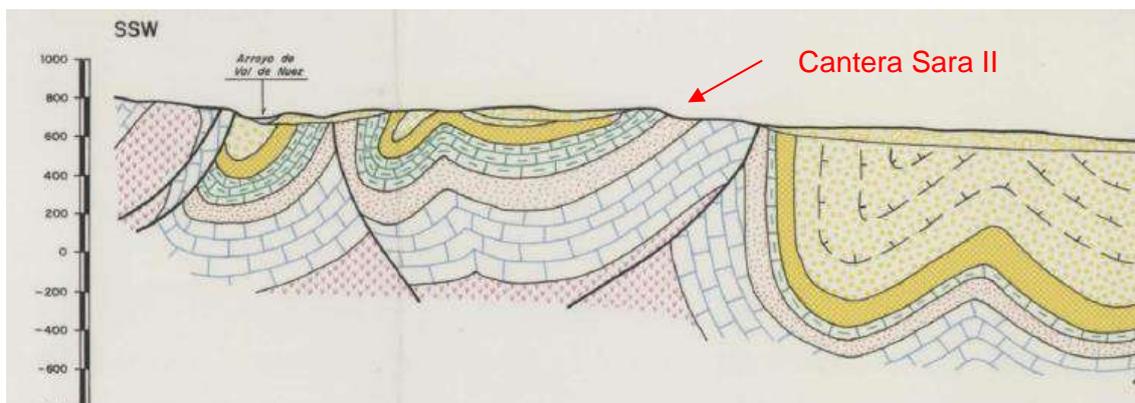


Figura 5. Situación Cantera Sara II sobre corte geológico, tomado de Prospección previa de lignitos en el área de Andorra/ FozCalanda (Teruel): Adaro de investigaciones Mineras S.A. 1981

Se han tomado direcciones y buzamientos, básicamente en todas las unidades descritas con direcciones medias de N105E y buzamientos que varían desde los 34° en los materiales correspondientes al Cenomaniense y 55° en los materiales de la Formación Barahona.

La Formación Utrillas se dispone discordante a escala regional apoyándose tanto sobre materiales cretácicos como jurásicos. En la zona de estudio se presenta con buzamientos entorno a los 24°S

3.4 GEOMORFOLOGIA

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

La morfología del terreno condiciona la explotabilidad del yacimiento en gran medida.

Se pueden distinguir en la zona de estudio dos morfologías claramente diferenciadas: por una parte, los relieves y zonas escarpadas, modelados en materiales duros, que corresponden a los afloramientos de calizas jurásicas y cretácicas; y por otra, zonas más deprimidas modeladas en los materiales blandos como las arenas y arcillas del Albiense, que son abancaladas para controlar los fenómenos de erosión, y aprovechadas para la instalación de cultivo de olivos. Lo mismo sucede con las formaciones localizadas al norte a media ladera, en las alternan los tramos blandos con alguno más duro (cerro del Pez, Barahona y Turmiel)

En líneas generales, la zona de estudio forma parte de una serie monoclinas donde los relieves siguen una orientación similar a las estructuras compresivas existentes, según una dirección ENE-OSO.

Transversalmente a estos relieves, y en algún caso, a favor de estructuras distensivas, se desarrollan barrancos, erosionando los materiales duros y en mayor medida los materiales blandos.

Como modelado estructural destacan los relieves en cuesta tipo hogback desarrollados en las calizas de cenomaniense.

La cota más alta se localiza al norte, en los relieves del cerro de Comenchas, con una altura de 784 m.s.n.m e inmediatamente al sur, con una cota de 773 m.s.n.m.

3.5 HIDROLOGÍA

La zona en la que se localiza la explotación minera corresponde a la cuenca vertiente del río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa (incluido) (código ES091140).

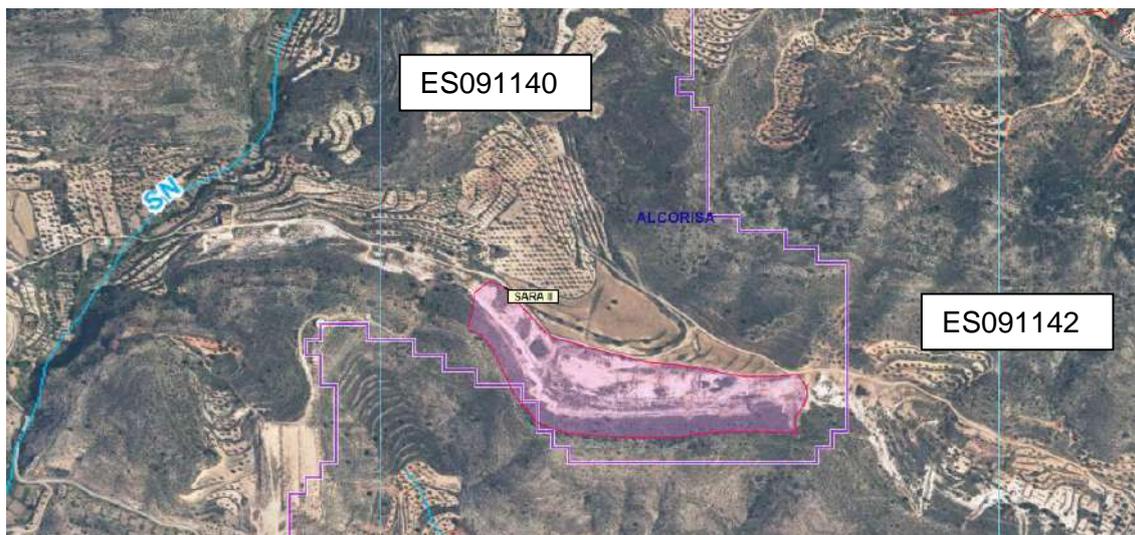


Figura 6. Cuencas Vertientes en la zona de estudio. Fuente: SITEbro.

El río Guadalopillo nace a una altitud de 1.150 m.s.n.m. y desemboca en el río Guadalope y según la página de la Confederación Hidrográfica del Ebro y regulado por el embalse de Gallipuéen pasan 11,86 hm³/año.

Código	ES091140
Nombre	Río Guadalopillo desde la Presa de Gallipuéen (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa.
Código	ES091142
Nombre	Río Guadalopillo desde el río Alchozasa hasta su desembocadura en el río Guadalope.

Tabla 2: Cuencas vertientes en el área de estudio

El perímetro que delimita la exploración “Sara II” se localiza en el margen derecho de un barranco innominado (por el que únicamente circula agua en épocas de lluvia) tributario por el margen derecho del río Guadalopillo. Este barranco innominado se localiza al oeste, a unos 400 metros de la zona a explotar. Por otra parte, a unos 200 metros se recogen las aguas de escorrentía en un curso de agua de pequeña entidad que tributa en el Val de Nuez, el cual bordea la zona sur de la futura explotación minera, unos 700 metros al sur.

La explotación no se sitúa sobre zona de policía de cauces. No existen cursos de agua permanentes en la zona destinada a ubicar la actividad extractiva, ya que el eje del barranco innominado se sitúa a más de 400 m de distancia con el límite proyectado, más cercano a este. Por ello no se va a alterar la red de drenaje principal, sin embargo, en la actividad minera, especialmente a cielo abierto, las escorrentías y la red de drenaje secundaria se ven afectadas; por lo que se aplicarán medidas para corregir las posibles afecciones, tales como balsas de decantación o cunetas internas y perimetrales.

La información disponible en SITEbro, atendiendo al estado de las masas de agua consideradas en el tercer ciclo de planificación del Plan Hidrológico del Ebro (PHE) correspondientes al periodo 2022-2027 cuyo diagnóstico se refiere al año 2018, muestra que la masa de agua superficial identificada con el código ES091MSPF140 denominada “río Guadalopillo desde la Presa de Gallipué (abastecimiento de Alcorisa) hasta el río Alchozasa (incluido)”, donde se localiza la futura explotación minera, presenta un estado ecológico “Moderado” y no ha sido estudiado su estado químico, presentando un estado global (para el año 2019) “Peor que bueno”. En esta masa de agua superficial considerada, no alcanza el buen estado debido a los indicadores biológicos IBMWP, IPS

Las presiones identificadas son presiones difusas por cargas ganaderas y puntuales por vertidos urbanos. Los impactos identificados se refieren a la contaminación por nutrientes y contaminación orgánica, presentando un Riesgo Global alto.

3.6 HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se localiza dentro del dominio hidrogeológico ibérico Maestrazgo-Catalánides. Este dominio se extiende en la zona suroriental de la cuenca, englobando los macizos mesozoicos de la terminación oriental de la Cordillera Ibérica y su enlace con la Cordillera Costero-Catalana. Orográficamente comprende los macizos montañosos del Maestrazgo, Sierra de San Just, puertos de Beceite y Sierra del Boix.

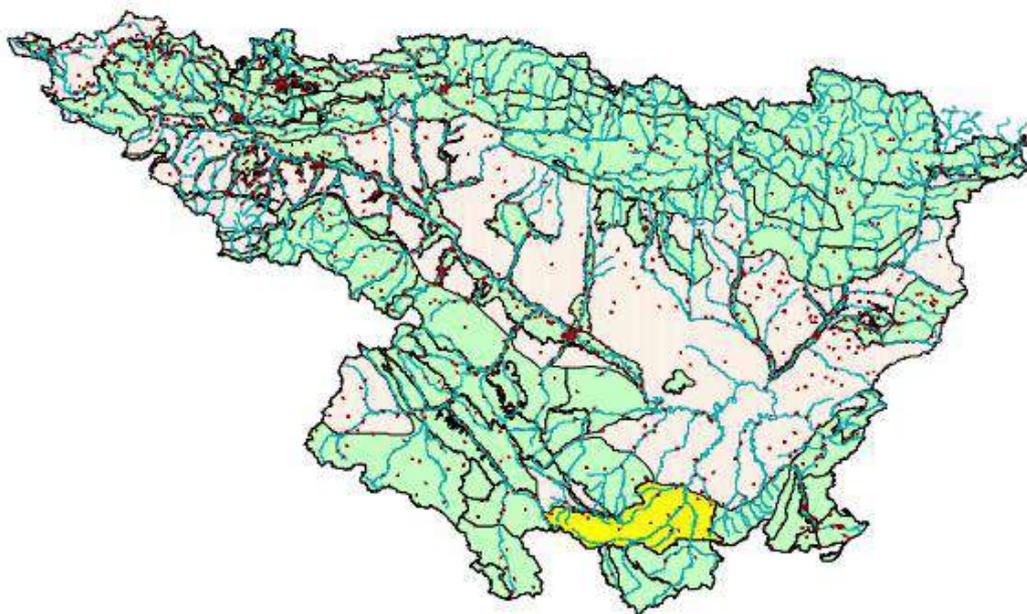


Figura 7: Localización de la masa de agua subterránea 09.92 (Aliaga-Calanda). Fuente CHE

Dentro de este dominio, el área objeto de estudio se ubica en la masa de agua subterránea de Aliaga-Calanda (09.92). La masa de agua subterránea (MASb) se emplaza en un área compleja de enlace de las directrices ibéricas y catalanas. Dominan las estructuras compresivas de vergencia general N. El zócalo impermeable está constituido por los materiales paleozoicos. Las acumulaciones de materiales

carbonatados durante el Mesozoico en esta área pueden alcanzar los 5.000 m de espesor estratigráfico.

Los niveles permeables cartografiados en esta masa de agua incluyen:

N	Edad	Litología
1	Muschelkalk sup.	Calizas y dolomías
2	Suprakeuper-Lías	Grupo Renales
3	Dogger	Fm Carbonatada de Chelva
4	Malm	Fms Loriguilla e Higuieruelas
5	Jurásico indiferenciado	Calizas y dolomías
6	Barremiense-Aptiense	Calizas
7	Albiense-Cenomaniense	Fm Arenas de Utrillas
8	Cretácico superior	Calizas y dolomías
9	Terciario cont. Detrítico	Conglomerados, areniscas y arenas
10	Cuaternario aluvial	Aluviales

Tabla 3: Tipos de acuíferos

El keuper constituye el nivel de despegue de los cabalgamientos. Por encima, se encuentra el acuífero carbonatado jurásico, muy permeable. Este se encuentra separado del acuífero carbonatado del cretácico superior por formaciones detríticas cretácicas de baja permeabilidad, como son la facies Weald, Utrillas y formación Escucha. Los materiales terciarios presentan gran espesor y permeabilidad media, y tienen un papel importante de recarga lenta de los acuíferos infrayacentes, dado su gran potencia y extensión.

La recarga de la MASb se realiza mediante infiltración del agua de lluvia en los afloramientos permeables del jurásico y cretácico, por la infiltración lenta a través de los materiales terciarios, y por la descarga de los ríos al atravesar las formaciones permeables del jurásico y cretácico.

La zona de descarga se realiza sobre las calizas del cretácico superior, el Guadalope en la zona del embalse de Calanda y en el río Bergantes. Otras descargas importantes se producen en la cola del embalse de Santolea, en la cabecera del Martín en las proximidades de Montalbán y en el alto del Guadalope.

Existen descargas muy importantes asociadas a afloramientos de las formaciones jurásicas, como por ejemplo Los Fontanales de La Ginebrosa. Las formaciones de baja permeabilidad como la facies Weald, Utrillas y formación Escucha favorecen la existencia de manantiales en los contactos con las formaciones geológicas permeables.

Atendiendo al estado de las masas de agua considerada en el tercer ciclo de planificación del PHE, esta masa de agua presenta (para el año 2019) un buen estado cuantitativo y un mal estado químico, por lo que presenta un mal estado global debido a alta concentración de nitratos. en cuanto a los riesgos. Presenta Riesgo Alto la contaminación por nutrientes

3.6.1 Inventario De Puntos de Agua (IPA)

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

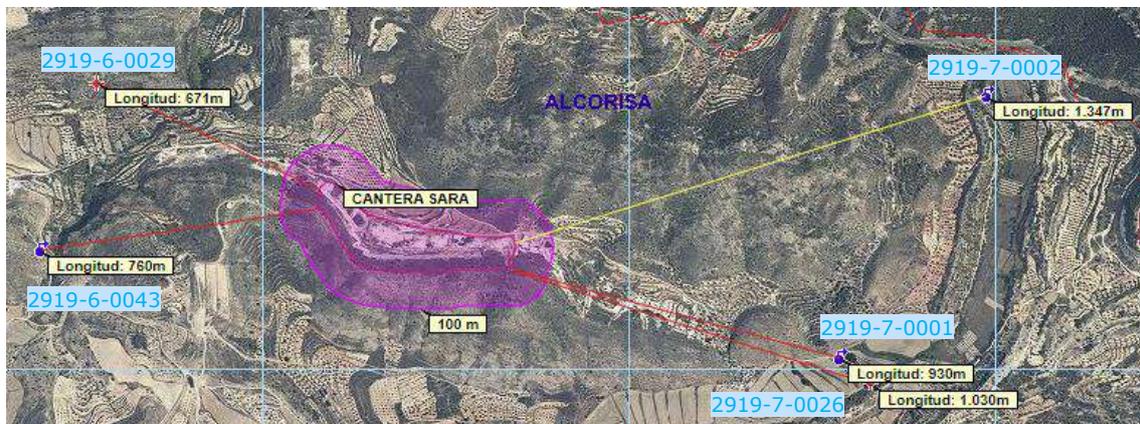


Figura 8: Puntos de agua. Fuente: CHE

Punto de inventa	2919-6-004	2919-6-0029	2919-7-0002	2919-7-0001	2919-7-0026
Topónimo	BALSA FIGUERUELA	FIGUERUELAS	VALDENUEZ	FUENTE DE LA LOCARIA	VAL DE NUEZ
X.ETRS89.H30	722.394	722.541	724.979	724.576	724.658
Y.ETRS89.H30	4.529.331	4.529.791	4.529.757	4.529.035	4.528.967
Cota(m.s.n.m.)	709,9780273	706,91802978	620,42700195	641,02899169	640,78399658
Tipo	MANANTIAL	POZO ARTESANO	MANANTIAL	MANANTIAL	POZO CON GALERIA
Profundidad		3,5			2,8
Término municipal	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA	ALCORISA

Tabla 4: Inventario de Puntos de Agua. Fuente CHE

En el inventario de puntos de agua del registro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se localizan pozos, sondeos o cualquier otro punto de toma de agua dentro de la explotación solicitada.

3.7 EDAFOLOGÍA

El resultado de un suelo, en general, depende del material de partida, de las condiciones bioclimáticas y de la fisiografía. Sin embargo, en el área concreta que nos ocupa vamos

a describir varios factores que han influido en el resultado final de los suelos existentes con el objeto de evaluar los impactos previsibles y poder optimizar las medidas correctoras.

Según la aplicación web del Sistema Español de Información de Suelos, en los alrededores del área de estudio se diferencia un tipo de suelo de acuerdo con la clasificación de la FAO (1974).

ORDEN	Inceptisol
SUBORDEN	Ochrept
GRUPO	Xerochrept
ASOCIACIÓN	Xerorthent
INCLUSIÓN	Salorthid
SIMBOLO	92N

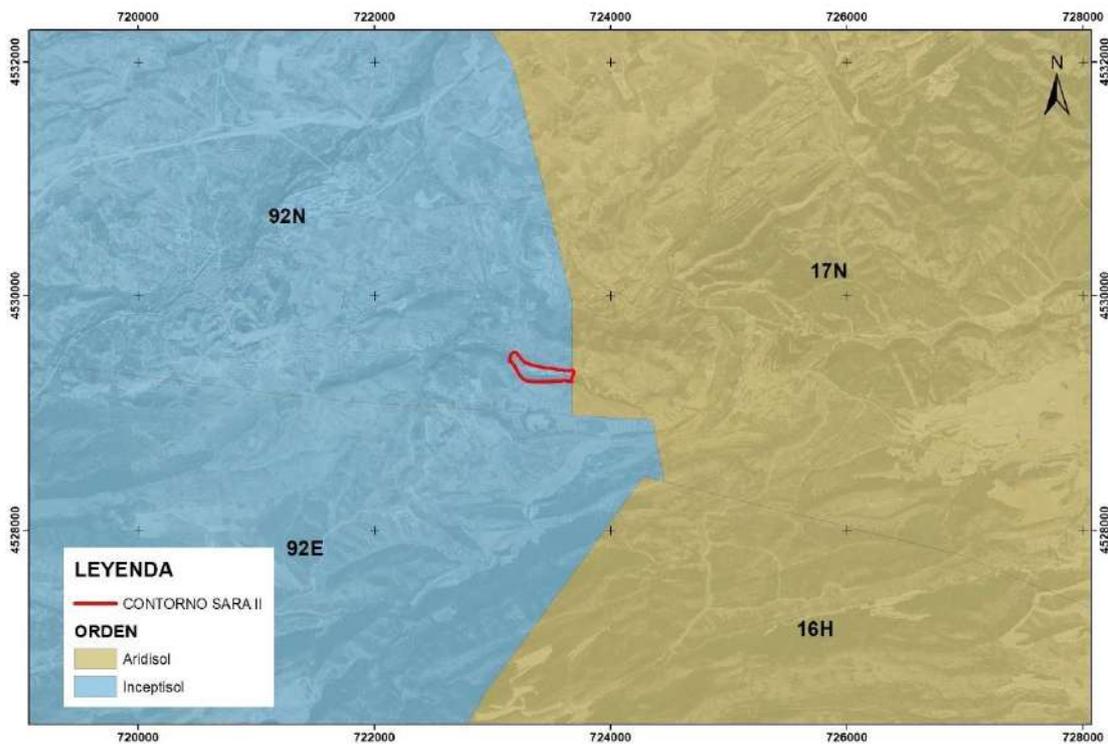


Figura 9: Edafología zona de estudio.

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

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

3.8 CLIMATOLOGIA

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

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

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

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

Para ello se han exportado datos de la estación termopluviométrica más cercana a la concesión de explotación, denominada Gallipué "Embalse", clave 9567. Se sitúa a 680 m.s.n.m. en el T.M. de Alcorisa (Teruel), cuyos años útiles comprenden el periodo 1971-2003, y se sitúa a 5,8 km en línea recta de la explotación.

3.8.1 Temperatura

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

	ENE	FEB.	MAR.	ABR	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
T. MEDIA MENSUAL	5,5	7,2	9,7	11,2	15,5	19,7	22,8	23,0	18,6	14,2	9,1	6,6
MEDIA MENSUAL T. MÁX. DIARIA	16,8	18,7	23,0	24,6	29,0	33,5	36,3	36,4	31,5	26,0	21,6	18,1
MEDIA MENSUAL T. MÍN. DIARIA	-4,4	-3,5	-1,5	0,3	3,6	7,2	10,2	10,5	7,7	3,8	-1,5	-4,1

Tabla 5. Temperaturas. Estación Gallipué Embalse.

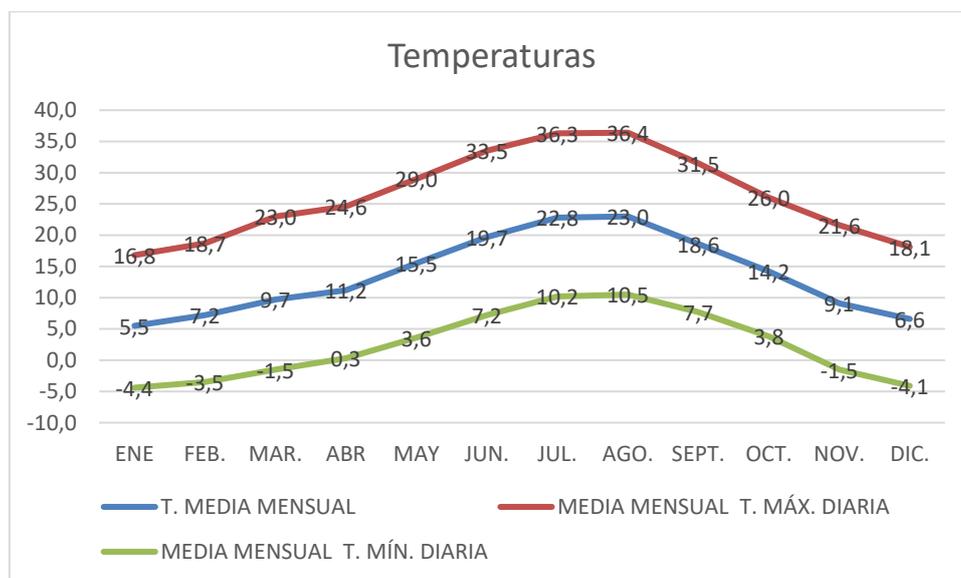


Figura 10. Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias. Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567)

Datos anuales:

- Temperatura Máxima (°C): 30,2
- Temperatura Mínima (°C): 1
- Temperatura Media (°C): 13,6

Datos absolutos:

- Temperatura Máxima (°C): 36,3
- Temperatura Mínima (°C): -7,5
- Temperatura Media (°C): 14,4

3.8.2 Precipitaciones

Precipitaciones (en mm)											
Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov	Dic
31	19,3	25,6	39,1	58,7	50,4	24,2	45,6	39,4	43,7	28	33,3

Tabla 6. Precipitaciones estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567)

- Precipitación total anual: 438,3 mm.

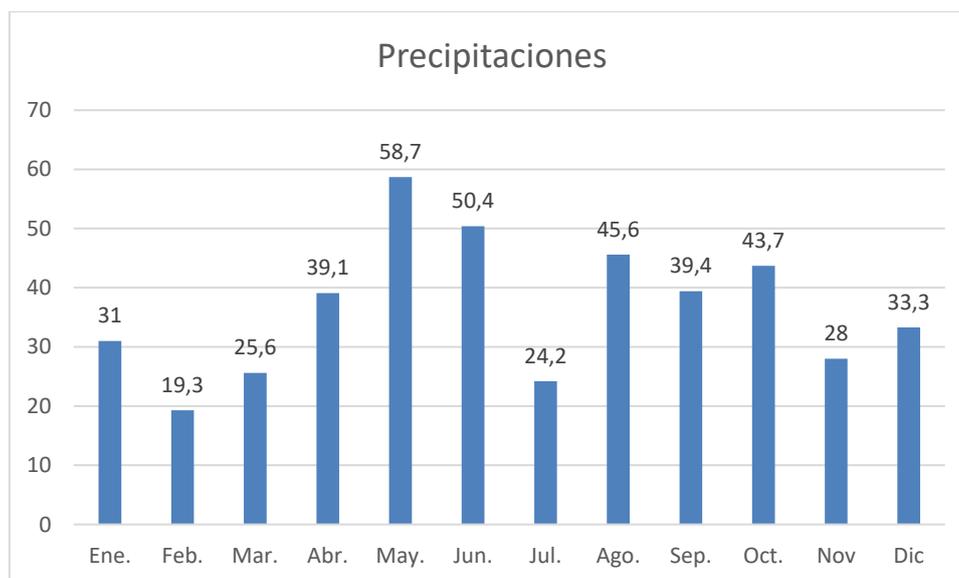


Figura 11. Gráfica de precipitación mensual media.

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

3.8.3 Evapotranspiración y balance hídrico

ETP anual (Thorntwaite)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
12	17,5	33,2	44,3	78,5	110,8	138,2	130,6	85	53,4	24,5	15,2	743,2
Prec. mensual (mm)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
31	19,3	25,6	39,1	58,7	50,4	24,2	45,6	39,4	43,7	28	33,3	438,3
Balance hídrico												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
19	1,8	-7,6	-5,2	-19,8	-60,4	-114	-85	-45,6	-9,7	3,5	18,1	-304,9

Tabla 7. Datos sobre evapotranspiración y balance hídrico, estación termopluviométrica Fuente: SIGA. Estación Gallipué Embalse (9567).

- Balance hídrico (mm/año): -304,9
- Evapotranspiración Potencial (mm/año): 743,2

3.8.4 Diagrama climático

El índice de aridez de Gausson resulta ser muy expresivo y sencillo, que se corresponde muy bien con la vegetación climática. Relaciona el doble de la temperatura media en

°C con las precipitaciones del mismo mes en mm, de tal manera que considera meses de aridez aquellos en que el doble del valor de la Tm supera al valor de precipitaciones en mm ($2T > P$ periodo de aridez). Mediante su representación gráfica las curvas ombrotérmicas nos permiten de una forma rápida hacernos una idea del clima.

Mes	Precipitación	Temperatura	Tipo
Enero	31 mm	5,5 °C	húmedo
Febrero	19,3 mm	7,2 °C	húmedo
Marzo	25,6 mm	9,7 °C	húmedo
Abril	39,1 mm	11,2 °C	húmedo
Mayo	58,7 mm	15,5 °C	húmedo
Junio	50,4 mm	19,7 °C	húmedo
Julio	24,2 mm	22,8 °C	árido
Agosto	45,6 mm	23 °C	árido
Septiembre	39,4 mm	18,6 °C	húmedo
Octubre	43,7 mm	14,2 °C	húmedo
Noviembre	28 mm	9,1 °C	húmedo
Diciembre	33,3 mm	6,6 °C	húmedo

Tabla 8: Datos ombrotérmicos

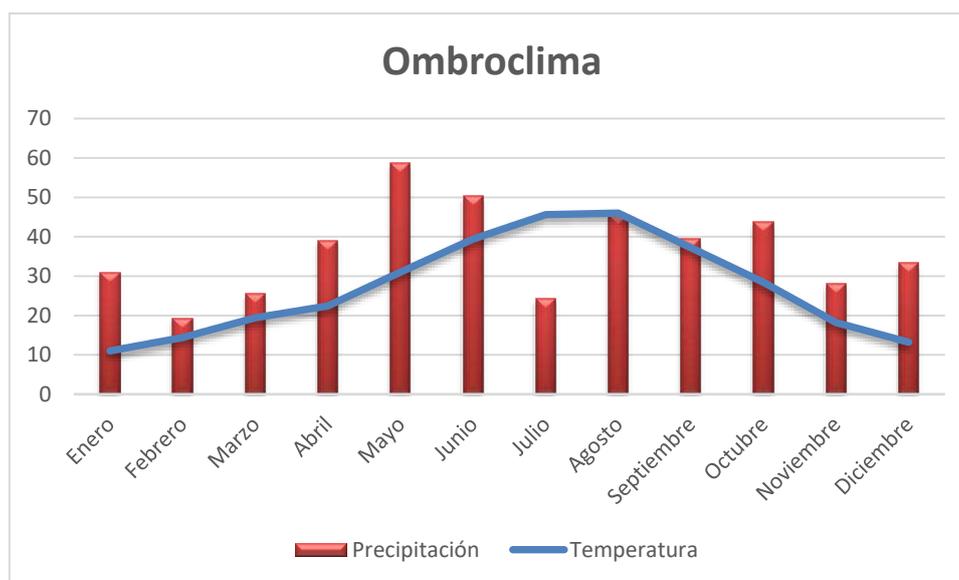


Figura 12. Datos climáticos para diagrama ombrotérmico. Índice de aridez de Gausson

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

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

Tipos ómbricos	Horizontes ómbricos	Abr.	Io
1. Ultrahiperárido	1. Ultrahiperárido	Uha	< 0.1
2. Hiperárido	2a. Hiperárido inferior	Hai	0.1-0.2
	2b. Hiperárido superior	Has	0.2-0.3
3. Árido	3a. Árido inferior	Ari	0.3-0.6
	3b. Árido superior	Ars	0.6-1.0
4. Semiárido	4a. Semiárido inferior	Sai	1.0-1.5
	4b. Semiárido superior	Sas	1.5-2.0
5. Seco	5a. Seco inferior	Sei	2.0-2.8
	5b. Seco superior	Ses	2.8-3.6
6. Subhúmedo	6a. Subhúmedo inferior	Sui	3.6-4.8
	6b. Subhúmedo superior	Sus	4.8-6.0
7. Húmedo	7a. Húmedo inferior	Hui	6.0-9.0
	7b. Húmedo superior	Hus	9.0-12.0
8. Hiperhúmedo	8a. Hiperhúmedo inferior	Hhi	12.0-18.0
	8b. Hiperhúmedo superior	Hhs	18.0-24.0
9. Ultrahiperhúmedo	9. Ultrahiperhúmedo	Uhu	> 24.0

Tabla 9. Tipos ómbricos y horizontes ombrotérmicos

Considerando las precipitaciones y temperaturas de la zona de actuación, obtenemos un **Io= 2,69** que se incluiría en el horizonte **5a. Seco inferior**.

3.8.5 Índice Termopluiométrico

1. Índice de Dantin-Revengea

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

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

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

DR	CLIMA
0-2	España húmeda
2-3	España semiárida
3-6	España árida
>6	España subdesértica
temperatura media	13,6 °C
pluviosidad total	438,3 mm
índice de aridez de Dantin-Revengea	3,1
	España árida

Tabla 10: Índice de Dantin-Revengea

2. Índice de aridez de Martonne

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

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

Ia	CLIMA
>60	Perhúmedo
60-30	Húmedo
30-20	Subhúmedo
20-15	Semiárido (mediterráneo)
15-5	Árido (estepario)
5-0	Árido extremos (desierto)
temperatura media	13,6 °C
pluviosidad total	438,3 mm
Índice de Martone	18,57
	Semiárido (mediterráneo)

Tabla 11. Índice de aridez de Martonne.

3.8.6 Clasificación climática de J. Papadakis

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

Tipo de invierno según Papadakis	Avena fresco (av)
Tipo de verano según Papadakis	Arroz (O)
Régimen de humedad	estepario (Yo/St)
Régimen térmico	Continental (Coco)
Zona agroclimática	Mediterráneo continental
Índice anual de Turc para el secano	9,49
Índice anual de Turc para el regadío	43,16
Duración media del periodo seco	4 meses

3.8.7 Dirección de los vientos

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

consecuencia de su disposición, adquieren dos componentes dominantes, ONO, el cierzo y ESE, el bochorno.

Se ha consultado la ubicación de referencia que proporciona mayor información, en coordenadas UTM (X: 723.423, Y: 4.529.272) para la zona de estudio, cuyos datos muestran que los vientos tienen una velocidad media de 6,12 m/s.

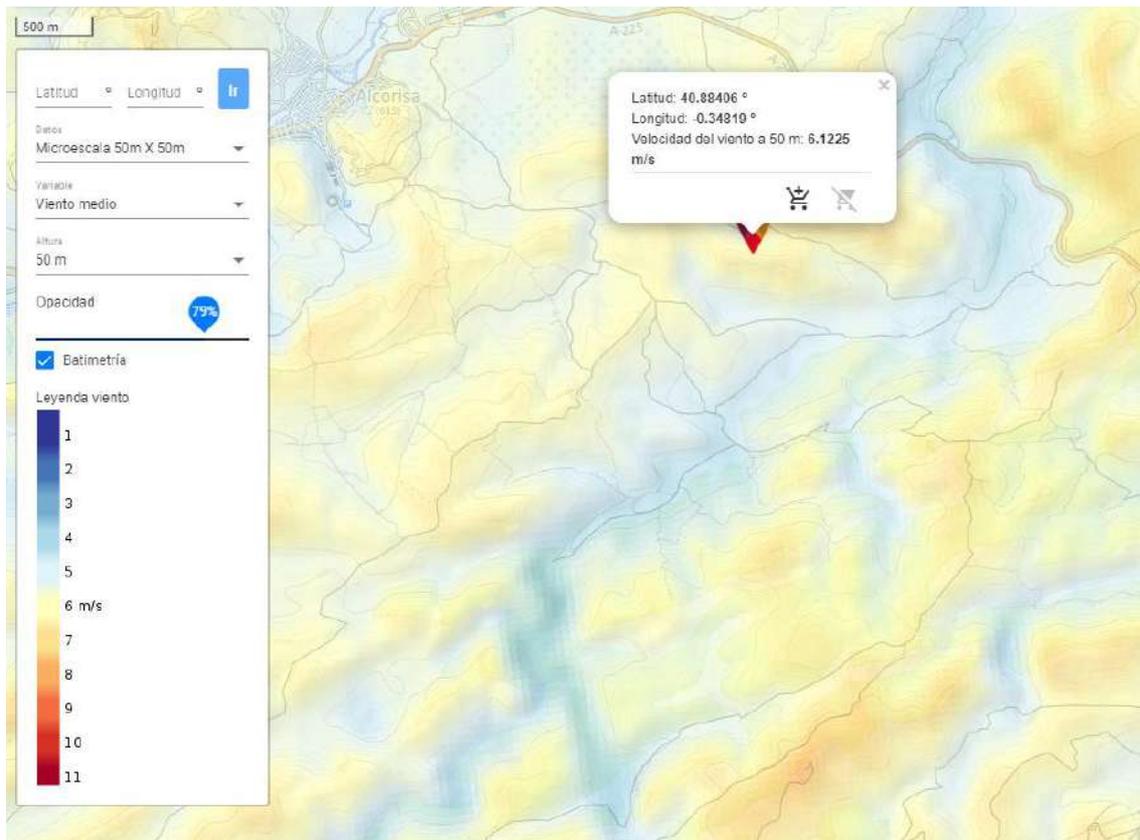


Figura 13. Mapa Eólico: Velocidad media anual del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

Perfil medio diario de la velocidad del viento

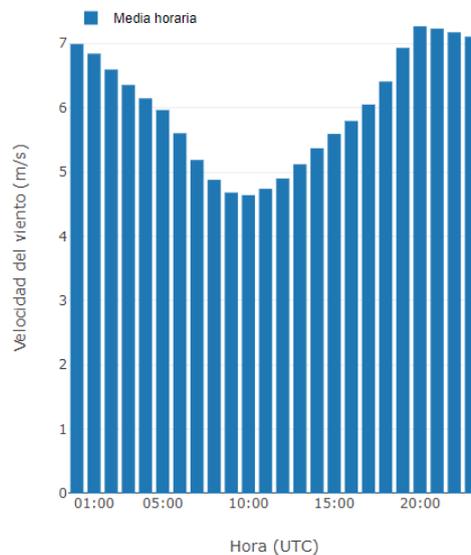


Figura 14.: Perfil medio diario de la velocidad de viento a 50 m. (X 714.091 m., Y 4.543.389 m.). Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

Con el ajuste Weibull para las frecuencias del viento, podemos observar en la siguiente figura, que la densidad de los vientos, es decir la cantidad de viento suele estar entre los 1 y 2 m/s.

Distribución de frecuencias
Ajuste Weibull (A = 6.70, k = 1.72)

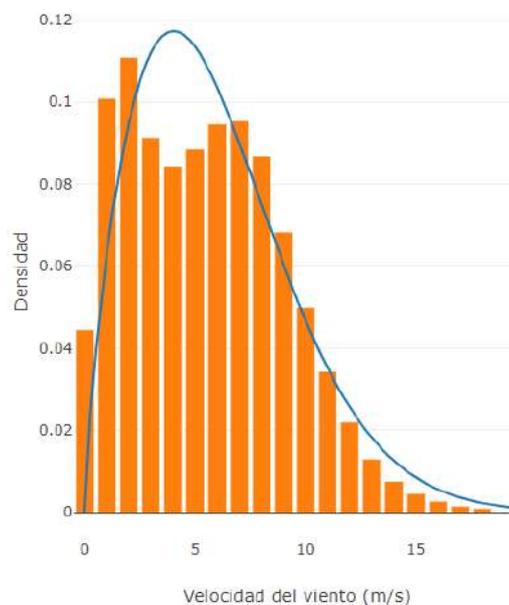


Figura 15. Distribución de frecuencias del viento a 50 m (m/s). Ubicación de referencia que proporciona mayor información para la zona de estudio. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

En la rosa de los vientos, podemos ver los vientos dominantes son los del W y WNW

Rosa de vientos a la altura seleccionada

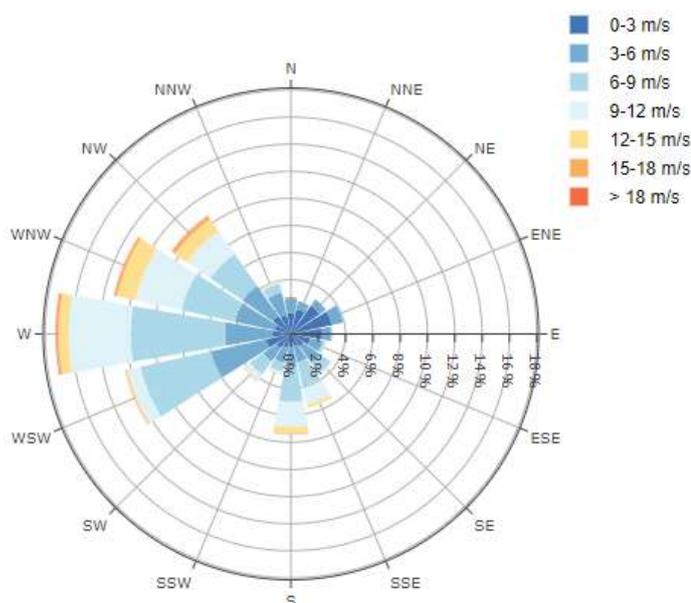


Figura 16. Rosa de los vientos. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

3.9 CALIDAD DEL AIRE

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

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

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

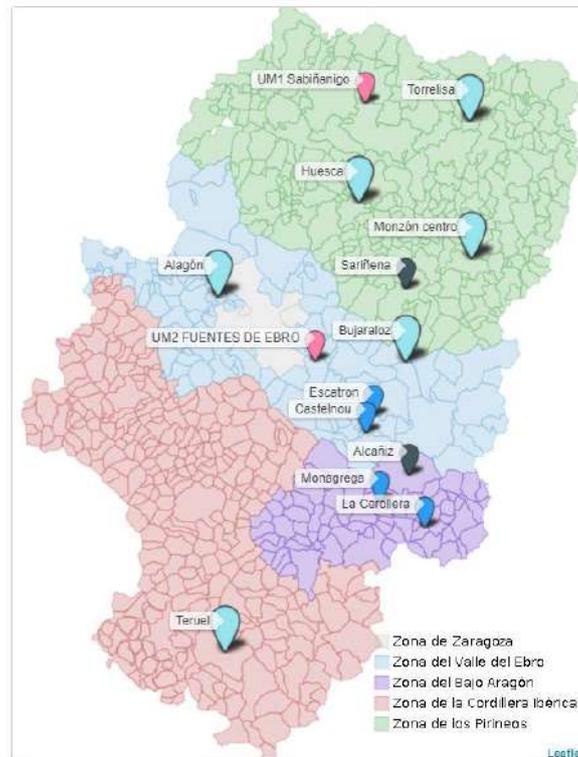


Figura 17: Zonificación de la RCGA de Aragón

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

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

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

El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2. Para el cálculo de los valores de los contaminantes NO2 y SO2, se utiliza las concentraciones horarias, para el O3 la media móvil de las concentraciones de las últimas 8 horas. Actualmente, los contaminantes PM10 y PM2.5 solo participan

en el cálculo del IDCA al utilizar como método de medida el gravimétrico por lo proporcionan datos diarios y no horarios.

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

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

Tabla 12: Rangos para el ICA de cada uno de los contaminantes

El índice diario de la calidad del aire para el día: jueves, 14 de septiembre de 2023

Estación	Ozono (O ₃)	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Partículas < 10µm (PM ₁₀)	Partículas < 2,5µm (PM _{2,5})	
Alagón	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Alcañiz						
Bujaralóz	BUENA	BUENA				BUENA
Huesca	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
Monzón centro	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Sariñena						
Teruel	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
Torrelisa	RAZONABLEMENTE BUENA	BUENA	BUENA			RAZONABLEMENTE BUENA
UM1 Calatayud	BUENA	BUENA	BUENA			BUENA
UM1 Sabiñanigo						
UM2 Fuentes de Ebro	BUENA	REGULAR				REGULAR

Tabla 13: Índice diario de la calidad del aire. Fuente aragonaire.aragon.es

Número de días con los distintos IDCA para el periodo jueves, 1 de septiembre de 2022 - viernes, 1 de septiembre de 2023

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	23	271	55	17	0	0
Alcañiz	143	135	19	28	0	0
Bujaraloz	53	261	52	0	0	0
Huesca	15	258	85	8	0	0
Monzón centro	46	268	44	3	1	1
Sariñena	204	125	4	1	0	0
Teruel	16	249	91	10	0	0
Torrelisa	13	252	92	6	0	1
UM1 Calatayud	0	37	24	4	0	0
UM1 Sabiñanigo	19	228	44	0	0	0
UM2 Fuentes de Ebro	29	283	40	14	0	0

Tabla 14: Datos consultados del (ICA). Fuente aragonaire.aragon.es

Según el Índice Nacional de Calidad del Aire perteneciente a la Vicepresidencia Tercera del Gobierno, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la estación de Zorita (1214002) es la más cercana a la zona de estudio. Los datos que arroja la estación son los siguientes en tiempo real (14/09/2023)

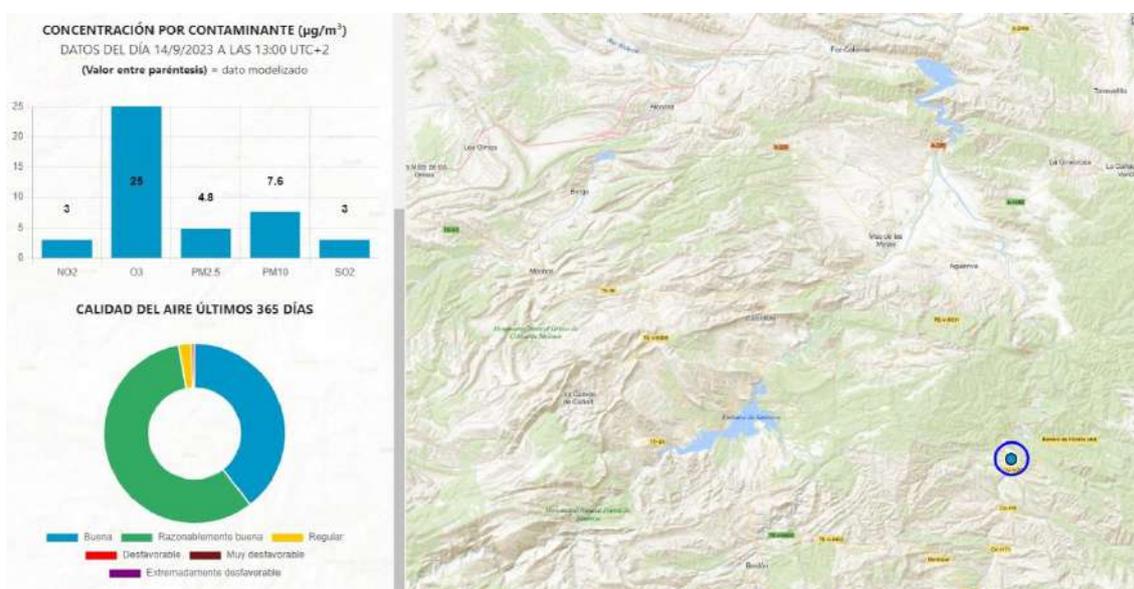


Figura 18: Datos en tiempo real de la calidad del aire en Alcorisa (Teruel)

Según el informe de Evaluación de calidad del aire de Aragón 2019 en sus conclusiones:

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro SO₂ se supera el valor límite horario y diario

- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro NO₂ se supera el valor límite horario y anual.
- En la estación de Alagón donde se mide el parámetro CO no se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM₁₀ se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna de las estaciones donde se mide el parámetro PM_{2.5} se supera el valor límite horario y diario.
- En ninguna estación se ha superado el valor objetivo de O₃ (2020-2022) para la protección de la salud. Esto supone una mejora con respecto al año 2019. En lo que se refiere al valor objetivo de O₃ para la protección de la vegetación, la única zona que ha superado dicho límite en todos los años y para el periodo 2018-2022 ha sido la zona ES0202 "Valle del Ebro". No se han superado los Umbrales de información y alerta para el parámetro Ozono en ninguna de las zonas.
- Se han realizado campañas de metales, benceno, compuestos orgánicos volátiles, benzopirenos y amoniaco. No se han superado los valore límite para metales, benceno y benzopireno
- Clasificación de las zonas respecto al valor limite Se evidencia que, en todas las zonas evaluadas los parámetros se encuentran por debajo del valor límite:

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

*umbrales de información y alerta

- Índice de Calidad del aire
Se ha alcanzado una media del 82,87% de días con índices de calidad entre muy bueno y razonadamente bueno. Se ha registrado varios días con calidad desfavorable por valores obtenidos de material particulado PM₁₀/PM_{2.5} y superaciones del valor octohorario medio diario de ozono de 120 µg/m³

3.10 CONFORT SONORO

La situación de la futura explotación de Sara II se localiza a una distancia del pueblo de Alcorisa de aproximadamente 2.700 m. Para calcular el nivel de dB que recibirán en el pueblo utilizaremos la siguiente expresión:

$$\text{Decibelios a una distancia (dB)} = 20 \times \log \frac{d_1}{d_2} = 20 \times \log \frac{1}{2.700} = -68,62 \text{ dB}$$

- D₁: Distancia inicial a la fuente de ruido
- D₂: Distancia objetiva a la fuente de ruido

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

$$\text{Ruido: } 100 - 68,62 = 31,37 \text{ dB}$$

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

4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

4.1 VEGETACIÓN

4.1.1 Características biogeográficas

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

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

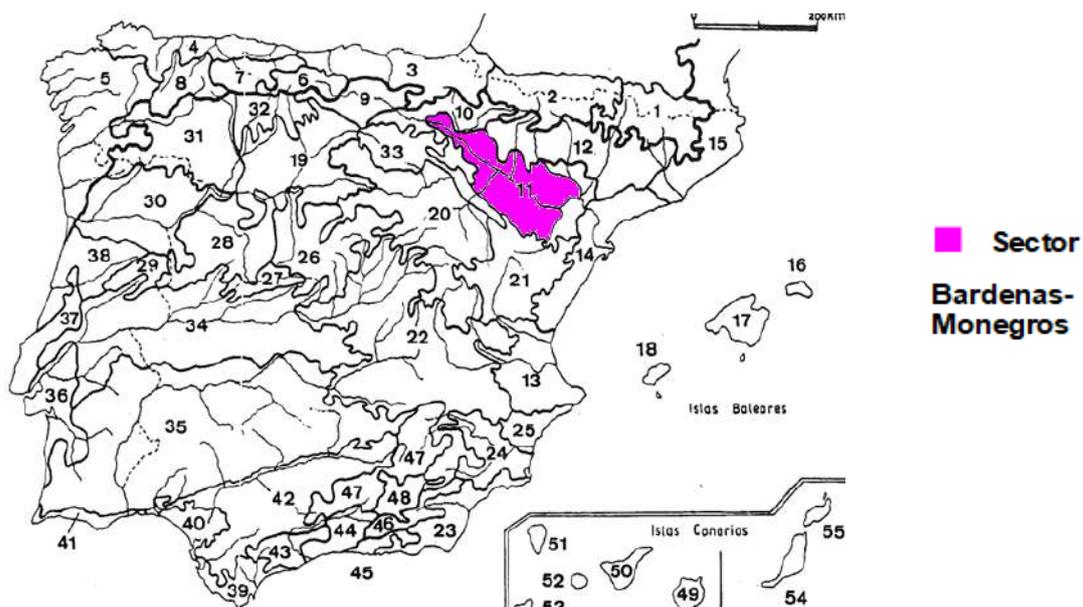


Figura 19. Sectores Biogeográficas. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

4.1.2 Piso bioclimático y ombroclima

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

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

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

Tabla 15. Pisos Bioclimáticos. **T**: Temperatura media anual. **m**: Temperatura media de las mínimas del mes más frío. **M**: Temperatura media de las máximas del mes más frío. **It**: Índice de termicidad (Rivas y Martínez 1987).

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

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

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

En nuestro caso nos encontraríamos en un ombroclima seco, con una precipitación media anual de 438,3 mm. Este ombroclima se caracteriza por una vegetación madura tipo encinar, donde dominan los árboles y arbustos esclerófilos

4.2 VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL

4.2.1 Vegetación Potencial

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

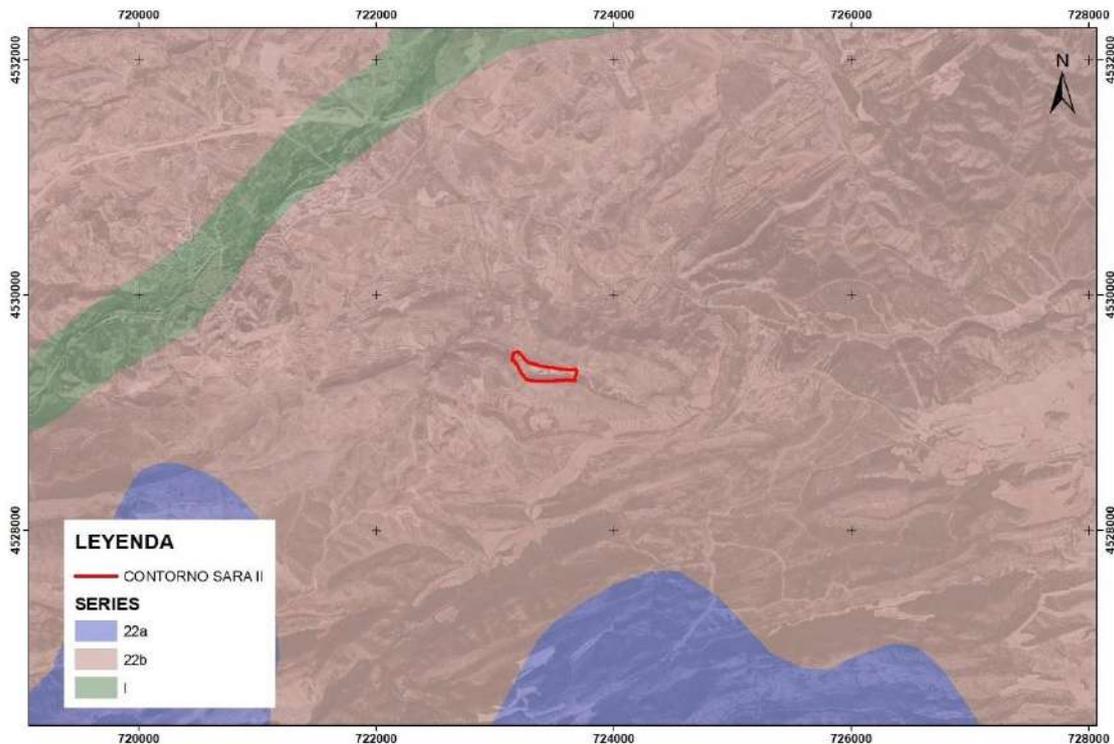


Figura 20. Vegetación potencial en el entorno. Elaboración propia.

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

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

recomendables en las etapas de extrema degradación del suelo como cultivos protectores, deben basarse en pinos piñoneros (*Pinus pinea*) y sobre todo en pinos carrascos (*Pinus halepensis*).

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

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

Tabla 16. Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de las series de vegetación de España.

4.2.2 Vegetación Actual

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

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



Figura 21. Vista aérea de la zona de estudio donde se observa la vegetación. Fuente: Google Earth. (07/2021)

4.2.2.1 Mapa Forestal de España

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

Informe de Alcorisa (INE-44014) por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010	
Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Agua (masas de agua, balsas, etc..)	0,00
Coníferas	38,48
Coníferas asociadas con otras frondosas	1.311,20
Cultivos herbáceos en regadío	352,71
Frutales en regadío	237,50
Frutales en secano	732,53
Huerta o cultivos forzados	55,46
Improductivo	176,20
Labor en secano	4.316,30
Matorral	2.386,18
Matorral asociado con coníferas	261,95
Matorral asociado con coníferas y frondosas	117,67
Olivar en regadío	13,72
Olivar en secano	1.553,86
Pastizal	13,58
Pastizal-Matorral	504,51
Viñedo asociado con frutales en secano	0,67
Viñedo asociado con olivar en secano	4,17
Viñedo en secano	44,40
SUPERFICIE TOTAL	12.121,08

Tabla 17. Usos y sobrecargas de Alcorisa. Fuente: INE

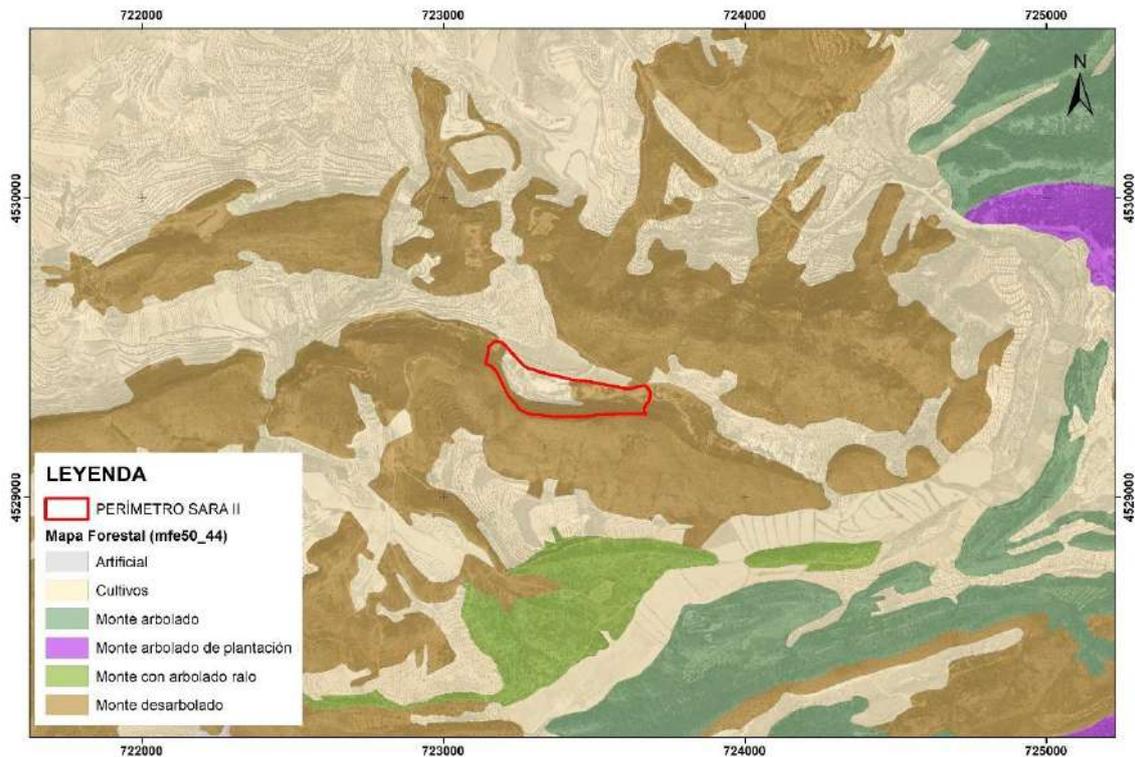


Figura 22: Mapa Forestal de España MFE50. Elaboración Propia

El ámbito de actuación de la explotación minera se localiza sobre dos unidades diferentes en el Mapa Forestal: una zona de Cultivos y otra de matorral.

UNIDAD 1: Cultivos.

La cartografía del mapa forestal que se muestra en la figura anterior señala los usos del suelo existentes en el año 2013, fecha en que se actualizó. Según esta, una tercera parte de la superficie del ámbito de actuación estaría ocupada por campos de cultivo. En realidad, tal y como se observa en la figura 21, se trata de un terreno baldío donde no existe aprovechamiento agrícola alguno. Pertenece a la superficie restaurada de la antigua explotación, de pendiente muy suave y ocupada por matorral.

Los cultivos de su entorno están dedicados al cereal, fundamentalmente al trigo, cebada y avena. También existen frutales en secano, se pueden ver en las inmediaciones de la zona de actuación, campos de almendros de las variedades Desmayo y Marcona, también se pueden ver campos de olivos de secano de la variedad empeltre, unos cultivos muy característicos del Bajo Aragón.

UNIDAD 2: Matorral

Dentro de esta unidad se pueden distinguir dos zonas.

Una franja de unos 30 metros de anchura, en la parte sur de la superficie solicitada, correspondiente a terreno natural, caracterizada por una escasa cobertura arbolada, con ejemplares dispersos de pino carrasco (*Pinus Halepensis*) y Carrasca (*Quercus ilex*), donde crece un matorral de porte arbustivo y subarbustivo compuesto por coscoja (*Quercus coccifera*), sabina albar (*Juniperus phoenicea*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), y espino negro (*Ramnus lycioides*), acompañado de aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), albardín (*Lygeum spartum*) y gramíneas entre otros.

El resto de la superficie constituye la zona restaurada de la antigua explotación, donde se desarrolla un matorral menos denso que el anterior, con (*Ramnus lycioides*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) y olivarda (*Dittrichia viscosa*), espliego (*Lavandula latifolia*), abrótano hembra (*Santolina chamaecyparissus*), Rosal silvestre (*Rosa sp*), chopo (*populus sp*) y gramíneas entre otros.

La explotación afecta en su mayor parte a superficie ya ocupada en épocas anteriores por la actividad minera y de forma casi residual afecta a unidades de matorral.

4.2.2.2 SIGA (Sistema de Información Geográfico Agrario)

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

- I: Improductivo
- M: Matorral
- OL: Olivar en seco

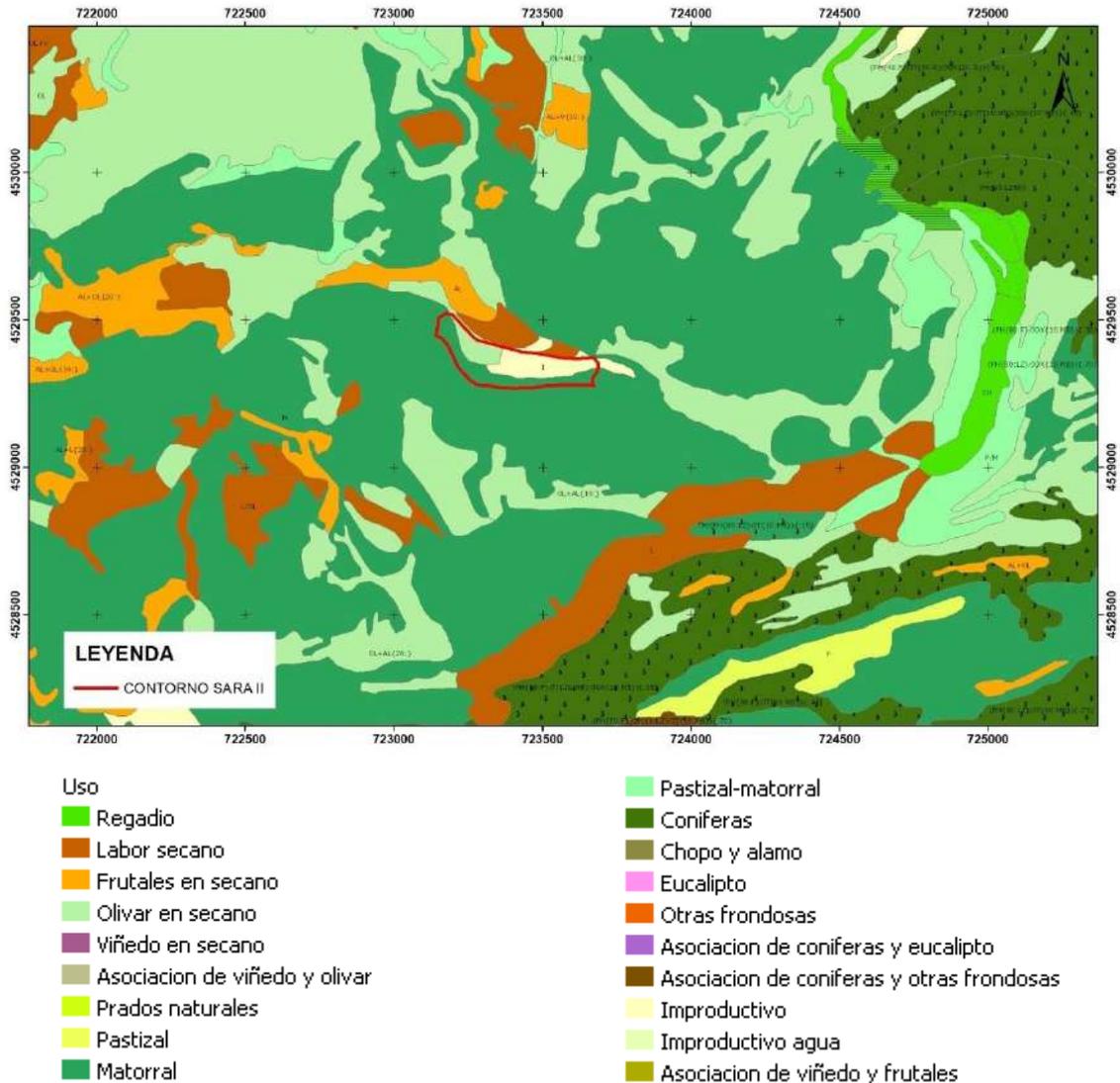


Figura 23. Mapa de cultivos 2000-2010. Fuente: Elaboración propia. Coordenadas UTM ETRS89 Huso 30.

Dentro del perímetro de Sara II, la cartografía del Mapa de cultivos señala una zona de olivar en secano, si bien, se trata de un terreno baldío donde no existe aprovechamiento agrícola alguno. Pertenece a la superficie restaurada de la antigua explotación, de pendiente muy suave y ocupada por matorral.

4.3 BIODIVERSIDAD

4.3.1 Flora

Se ha consultado la base de datos del Proyecto ANTHOS, Sistema de Información sobre las Plantas de España desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente, la Fundación Biodiversidad y el Real Jardín Botánico del CSIC.

El sistema de localización utilizado se basa en cuadrículas de 10x10 km, lo cual indica que, al englobar áreas tan amplias, cabe la posibilidad de que alguna de las plantas que se encuentran en la lista no esté incluida dentro del área de influencia del proyecto, aunque sí en sus cercanías. A la vez puede ocurrir lo contrario.

Se han localizado 66 especies registradas en el término municipal de Alcorisa, incluidas a continuación.

- Adonis aestivales subsp. Squarrosa
- Alyssum granatense
- Alyssum linifolium
- Alyssum montanum
- Arenaria aggregata
- Asplenium ruta-muraria subsp- ruta-muraria
- Carlina vulgaris subsp. Spinosa
- Carlina vulgaris
- Carghamus lanatus
- Centaurea castellanoides subsp. Talaverae
- Cheirolophus intybaceus
- Clematis vitalba
- Clinopodium vulgare
- Convolvulus lanuginosus
- Crupina vulgaris
- Emerus major
- Euphorbia characias
- Euphorbia minuta
- Euphorbia nevadensis subsp. Aragonensis
- Genista hispánica
- Geum pyrenaicum
- Helichrysum serotinum
- Hieracium amplexicaule
- Hieracium aragonense
- Hieracium laniferum
- Hieracium spathulatum
- Hormathophylla laperyousiana
- Hormatihophyulla spinosa
- Hormungia petraea subsp.aragonensis
- Hypericum montanum
- Iberis carnosa
- Inula conyzae
- Inula heleniodis
- Lactuca tenerrima
- Lactuca viminea
- Lactuca virosa
- Lysimachia vulgaris
- Mélica ciliata
- Mélica uniflora
- Melilotus officinalis
- Micromeria fucicosa
- Nepeta nepetalla subsp. Aragonensis
- Nonea micrangha
- Odontites viscosus
- Origanum vulgare
- Orobanche hederarum
- Physalis alkekengi
- Phyteuma orbiculare
- Pilosela peleteriana
- Pilosela tardans
- Pinus halepensis
- Quercus ilex subsp. Ballota
- Retama sphaerocarpa
- Saxifraga paniculata
- Scorzonera hirsuta
- Sedum dassyphyllum
- Sideritis spinulosa
- Silene mellifera
- Silene saxifraga
- Sison amomum
- Sisymbrium crassifolium
- Tanacetum corymbosum
- Telephium imperati subsp. Imperati
- Valeriana montana verbascum boerhavii
- Vincetoxicum nigrum

Según el Atlas de la flora de Aragón <http://floragon.ipe.csic.es/index.php> en la cuadrícula UTM 30TYL22 donde se ubica el perímetro solicitado para la explotación y dentro del término municipal de Alcorisa, existen las siguientes plantas:

Genero	Especie	Subespecie	Localidad
<i>Aristolochia</i>	<i>pistolochia</i>		Alcorisa
<i>Avenula</i>	<i>bromoides</i>	<i>bromoides</i>	Alcorisa
<i>Avenula</i>	<i>pratensis</i>	<i>iberica</i>	Alcorisa
<i>Bupleurum</i>	<i>fruticescens</i>	<i>fruticescens</i>	Alcorisa
<i>Centaurea</i>	<i>pinae</i>		Alcorisa
<i>Convolvulus</i>	<i>lanuginosus</i>		Alcorisa
<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>	<i>hispanica</i>	Alcorisa
<i>Helianthemum</i>	<i>violaceum</i>		Alcorisa
<i>Inula</i>	<i>montana</i>		Alcorisa
<i>Juniperus</i>	<i>phoenicea</i>	<i>phoenicea</i>	Alcorisa
<i>Leuzea</i>	<i>conifera</i>		Alcorisa
<i>Matthiola</i>	<i>fruticulosa</i>	<i>fruticulosa</i>	Alcorisa
<i>Ononis</i>	<i>tridentata</i>	<i>tridentata</i>	Alcorisa
<i>Phlomis</i>	<i>lychnitis</i>		Alcorisa
<i>Polygala</i>	<i>rupestris</i>		Alcorisa
<i>Retama</i>	<i>sphaerocarpa</i>		Alcorisa
<i>Stipa</i>	<i>iberica</i>		Alcorisa
<i>Teucrium</i>	<i>aragonense</i>		Alcorisa
<i>Teucrium</i>	<i>chamaedrys</i>		Alcorisa
<i>Teucrium</i>	<i>gnaphalodes</i>		Alcorisa
<i>Thymelaea</i>	<i>tinctoria</i>	<i>tinctoria</i>	Alcorisa
<i>Thymus</i>	<i>vulgaris</i>	<i>vulgaris</i>	Alcorisa

Tabla 18 Listado de plantas en la cuadrícula 30TYL22 dentro del término municipal de Alcorisa

Según el Inventario Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, Orden TEC/596/2019, de 8 de abril y orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre), en la Relación de Taxones incluidos, las especies enumeradas anteriormente **NO** se encuentran dentro de esta relación.

Listado de Especies en Régimen de Protección Especial				
	Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	Catálogo Español de Especies Amenazadas		TOTAL
		Vulnerable	En Peligro de Extinción	
FLORA	170	49	127	346
INVERTEBRADOS	67	15	20	102
PECES	26	3	13	42
ANFIBIOS	20	6	2	28
REPTILES	53	7	8	68
AVES	249	31	21	301
MAMÍFEROS	41	28	7	76
Total	626	139	198	963

Tabla 19: Listado de Especies en Régimen de Protección Especial a nivel nacional. Fuente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

4.3.2 Fauna

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

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

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

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

Tabla 20. Índices de biodiversidad para el ámbito de explotación. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

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

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

Tabla 21. Índices de biodiversidad para España. Fuente: Atlas virtual de la avifauna terrestre de España

El número total de especies en 2.500 km² es medio alto dado que la cuadrícula de estudio se encuentra en un territorio poco antropizado cuyos factores ambientales son propicios para la presencia de una diversidad de especies importantes. Esto se ve favorecido por la diversidad en los ecosistemas de montaña y de ribera, que permiten que el valor se eleve.

El número medio de especies en 100 km² dentro de su bloque de 2.500 km² de este territorio es un valor medio alto, probablemente debido a la fragmentación del hábitat y al que efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos es importante.

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

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

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

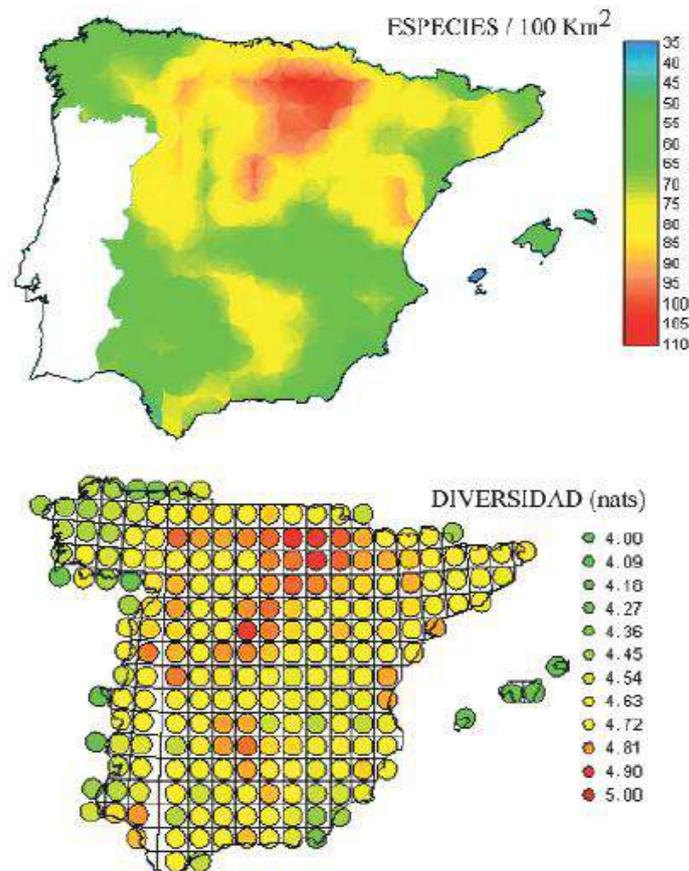


Figura 24. Mapas de abundancia y diversidad de especies en cuadrículas 10x10 km. Fuente: Luis M. Carrascal y Jorge M. Lobo. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

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

La cuadrícula donde se sitúa la zona de estudio es denominada como UTM 30TYL22.

La cuadrícula UTM 30TYL22 alcanza las 117 especies. Los datos en España oscilan para este valor entre 10 para zonas urbanas y 190 en los territorios más naturalizados, siendo este entonces un valor medio.

4.3.2.1 *Inventario de vertebrados*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fuente de datos: La confirmación de la presencia en la zona de las distintas especies se ha hecho a través del trabajo de campo o fuentes bibliográficas (ha sido así en la mayor parte de los casos) mediante cartografía facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y la existente en la página web del Ministerio de Medio Ambiente (Biodiversidad).

Reptiles

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Chalcides bedriagia</i>	Eslizón					
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional					
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura					
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado					
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda					
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina agua					
<i>Podarcis hispánica</i>	Lagartija ibérica					
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga					
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta					
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera					
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común					

Tabla 22: Listado de Reptiles

Mamíferos

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Capra pirenaica</i>	Cabra montés					
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea					
<i>Martes foina</i>	Garduña					
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí					
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro					

Tabla 23: Listado de Mamíferos

Anfibios

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común					
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor					
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas					
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común					
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común					
<i>Rana perezi</i>	Rana verde					

Tabla 24: Listado de anfibios

Aves

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común					
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito					
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		IE		III	II/2
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja					
<i>Anthus campestris</i>	Bispita campestre					
<i>Apus apus</i>	Vencejo común					
<i>Apus melba</i>	Vencejo real					
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real					
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo	IE				
<i>Bubo bubo</i>	Búho real					
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común					
<i>Buteo buteo</i>	Águila ratonera					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo					
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo					
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		IE		III	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		IE		III	
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		IE		III	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo					
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo					
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo					
<i>Columba domestica</i>	Paloma domestica					
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía					
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita					
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz					
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		IE		III	
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra					
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental					
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común					
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común					
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común					
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero					
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino					
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño					
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo					
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino					
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar					
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar					
<i>Galerida cristata</i>	Conjugada común					
<i>Galerida theklae</i>	Conjugada montesina					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático					
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado					
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila azor perdicera	V	PE			
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada					
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común					
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común					
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático					
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño					
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común					
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común					
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía					
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común					
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo					
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario					
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca					
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	IE	V			
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia					
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra					
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea					
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo					
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos					
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común					
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino					
<i>Parus major</i>	Carbonero común					
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común					
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero					
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón					
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón					
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo					
<i>Pica pica</i>	Urraca común					
<i>Picus viridis</i>	Carpintero verde					
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero					
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja					
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado					
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla europea					
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		IE		III	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea					
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro					
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña					
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera					
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tornillera					

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra					
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga					
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común					
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común					
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorcal charlo					
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común					
<i>Upupa epops</i>	Abubilla					

Tabla 25: Listado de aves

4.3.2.2 Inventario de invertebrados

El Inventario Español de Especies Terrestres registra dentro de la cuadrícula 10x10 Km. (30TYL22) a solo una especie de invertebrados.

Invertebrados

ESPECIE INVENTARIADA		ESTATUS DE PROTECCIÓN				
Nombre científico	Nombre vulgar	CNEA	CEAA	DH	CB	DA
<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo de río europeo					

Tabla 26: Listado de Invertebrados

4.3.2.3 Inventario de fauna según Información Ambiental, Gobierno de Aragón

Según la información recibida por parte de la Sección de Información Ambiental perteneciente al Gobierno de Aragón, las especies que se localizan dentro de la cuadrícula 30TYL22 son las que se describen a continuación:

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE
<i>Austropotamobius</i>	<i>pallipes</i>	<i>auspal</i>	<i>Austropotamobius pallipes</i>
<i>Athene</i>	<i>noctua</i>	<i>athnoc</i>	<i>Athene noctua</i>
<i>Carduelis</i>	<i>cannabina</i>	<i>carcan</i>	<i>Carduelis cannabina</i>
<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	<i>carcar</i>	<i>Carduelis carduelis</i>
<i>Carduelis</i>	<i>Chloris</i>	<i>carchl</i>	<i>Carduelis chloris</i>
<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	<i>cocor</i>	<i>Corvus corax</i>
<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	<i>erirub</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
<i>Miliaria</i>	<i>calandra</i>	<i>milcal</i>	<i>Miliaria calandra</i>
<i>neophron</i>	<i>percnopterus</i>	<i>neoper</i>	<i>Neophron percnopterus</i>
<i>Pyrrhocorax</i>	<i>pyrrhocorax</i>	<i>pyrpyr</i>	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
<i>Tarentola</i>	<i>mauritanica</i>	<i>tarmau</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>
<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	<i>serser</i>	<i>Serinus serinus</i>
<i>Bufo</i>	<i>bufo</i>	<i>bufbuf</i>	<i>bufo bufo</i>

GENERO	ESPECIE	SUBESPECIE	NOMBRE
<i>Lutra</i>	<i>lutra</i>	<i>lutlut</i>	<i>lutra lutra</i>
<i>Martes</i>	<i>foina</i>	<i>marfoi</i>	<i>Martes foina</i>
<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	<i>alaarv</i>	<i>Alauda arvensis</i>
<i>Gyps</i>	<i>fulvus</i>	<i>gypful</i>	<i>Gyps fulvus</i>
<i>Hieraaetus</i>	<i>fasciatus</i>	<i>hiefas</i>	<i>Hieraaetus fasciatus</i>
<i>Salmo</i>	<i>trutta</i>	<i>saltru</i>	<i>Salmo trutta</i>
<i>Burhinus</i>	<i>oediconemus</i>	<i>buroed</i>	<i>Burhinus oediconemus</i>
<i>Chalcides</i>	<i>Bedriagai</i>	<i>chabed</i>	<i>Chalcides bedriagai</i>
<i>Coluber</i>	<i>hippocrepis</i>	<i>colhip</i>	<i>Coluber hippocrepis</i>
<i>Rhinechis</i>	<i>scalaris</i>	<i>rhisca</i>	<i>Rhinechis scalaris</i>
<i>Rana</i>	<i>perezi</i>	<i>ranper</i>	<i>Rana perezi</i>
<i>Psammmodromus</i>	<i>hispanicus</i>	<i>psahis</i>	<i>Psammmodromus hispanicus</i>
<i>Psammmodromus</i>	<i>algiurus</i>	<i>psaalg</i>	<i>Psammmodromus algiurus</i>
<i>Podarcis</i>	<i>hispanica</i>	<i>podhis</i>	<i>Podarcis hispanica</i>
<i>Pelodytes</i>	<i>punctatus</i>	<i>pelpun</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>
<i>Pelobates</i>	<i>cultripipes</i>	<i>pelcul</i>	<i>pelobates cultripipes</i>
<i>natix</i>	<i>maura</i>	<i>natmau</i>	<i>natix maura</i>
<i>Alytes</i>	<i>obstetricans</i>	<i>alyob</i>	<i>Alytes obstetricans</i>
<i>Aquila</i>	<i>Chrysaetos</i>	<i>aquchr</i>	<i>Aquila Chrysaetos</i>

Tabla 27: Inventario de fauna. Fuente: Información Ambiental (Gobierno de Aragón)

4.3.2.4 Especies fauna protegida

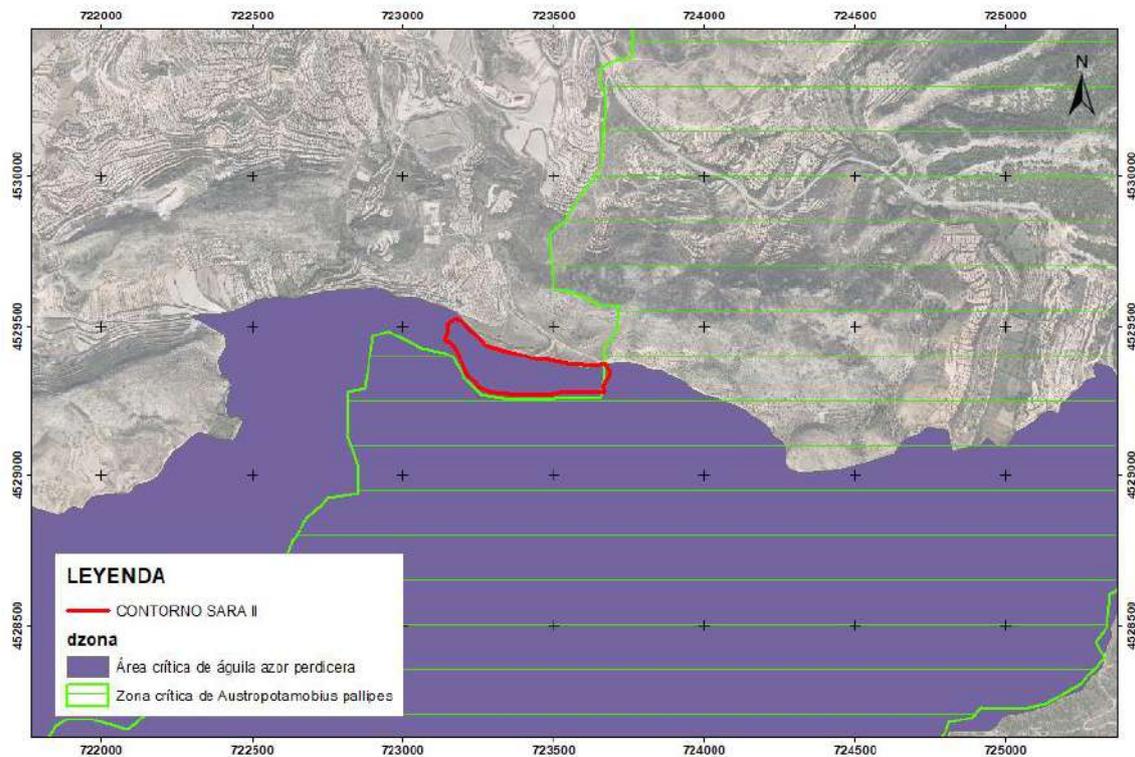


Figura 25: Áreas Críticas del Águila Azor-Perdicera y del Austroptamobius pallipes

Con fecha 7 de junio de 2023 se solicitó al Gobierno de Aragón información ambiental para la realización de este estudio de impacto ambiental.

La zona de estudio se encuentra dentro del área incluida en el ámbito de protección del Plan de Recuperación del cangrejo de río común, según el *Decreto 60/2023, de 19 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río ibérico (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.

Cangrejo de río (Austropotamobius pallipes)

El cangrejo de río es un crustáceo de agua dulce muy común en Aragón hasta finales de los 70. Debido a una grave epidemia denominada “peste del cangrejo”, este sufrió una drástica desaparición.

El cangrejo mide unos 11 cm y pesa unos 80 g. Se puede localizar en las cuencas fluviales, se alimenta de materia orgánica animal y vegetal.

Esta especie está asociada a los ecosistemas acuáticos, y a los tramos fluviales que disponen de caudal permanente.

En el anexo I del decreto de protección citado anteriormente se recoge lo siguiente: “*Al inicio del año 2006 se contaba con 82 poblaciones establecidas de A. Pallipes. Actualmente el número de poblaciones es de 152, el 66% de ellas en Teruel, el 20% en Zaragoza y el 14% restante en Huesca.....*

...los esfuerzos realizados en el marco del Plan de Recuperación aprobado por el Decreto 127/2006 han permitido mantener estable la situación de la especie en Aragón.

En el artículo 6 del Decreto 60/2023, dice que: “*el estudio de impacto ambiental deberá valorar expresamente la incidencia directa e indirecta de las actividades y proyectos sobre el cangrejo de río ibérico y sus hábitats, incorporando una adecuada valoración de la afección y de la compatibilidad de la actuación o proyecto con la conservación de la especie y, si procede, el diseño de medidas preventivas o correctoras con objeto de minimizar el impacto sobre la especie o sus hábitats*”.

No se va a actuar en las inmediaciones de cursos permanentes de agua. El ámbito de actuación se localiza bordeando el área crítica según los datos emitidos por la información ambiental solicitada. Aunque en la zona en la que se bordea el área crítica no es una zona donde se pueda localizar el cangrejo de río, puesto que no existe ningún curso permanente de agua. Por estos motivos, no se prevé ningún tipo de afección sobre la especie del cangrejo río común debido a la actuación proyectada.

No obstante, lo anterior, se tendrá en cuenta la normativa específica sobre la protección del *Austropotamobius pallipes* y su Plan de Conservación, ejecutando las medidas de

prevención y de protección de afección sobre la especie referida en todo momento hasta la restauración definitiva de las áreas afectadas por la explotación.

Águila Azor-Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)

Además, el área de actuación está incluida en el ámbito de protección y dentro del área crítica del Plan de Recuperación para el águila-azor perdicera aprobada por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre y modificada por la Orden de 16 de diciembre de 2013.

El águila perdicera es un ave de gran tamaño. Durante su vuelo se aprecia el contraste entre su cuerpo blanquecino y las partes bajas de sus alas de color oscuro. Tiene una cola pálida y con una franja oscura.

Su hábitat en España se localiza en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura.

Se añadió a la Lista Roja Europea de Aves 2021 donde se estiman que su población a nivel europeo esta entre 2.100-2.500 ejemplares. En España, en el último censo (2018) se contabilizaron 711-745 parejas, lo que significa que más del 30% de la población europea se localiza en España.

Según el Decreto de protección y recuperación en su artículo 4: “en la evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, *deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre las áreas críticas o el hábitat del águila-azor perdicera*”

No se prevé la afección directa sobre el águila-azor perdicera, si bien nos encontramos en un área potencial de su hábitat calificada como crítica, no se han localizado ningún nido ni ningún ejemplar dentro del ámbito de actuación del proyecto. Se prevé que, como hábitat potencial, la explotación afecte a este ya que, durante los trabajos extractivos, este hábitat se destruye, pasando a ser un espacio minero donde se realizarán trabajos con maquinaria pesada durante aproximadamente 27 años de vida de la explotación. Por lo tanto, se prevé una afección indirecta hacia esta especie, ya que se disminuye el espacio destinado a ella durante un periodo de tiempo en el que se desarrollarán las actividades extractivas. Una vez restauradas las superficies, éstas volverán a formar parte del posible hábitat del águila azor-perdicera.

Con respecto a las medidas de protección a utilizar, se estará a lo que disponga la autoridad competente.

Águila Real (*Aquila chrysaetos*)

Según los datos emitidos por el servicio de Información Ambiental, el área solicitada para la explotación se localiza cerca del límite de 2 km situado en el Barranco del Castillo.

El águila real es un ave grande, tan grande que es la mayor águila ibérica. En la actualidad su hábitat se sitúa en las áreas montañosas, alejándose de áreas de cultivos en intensivo y extensivo y áreas con elevada acción humana. Su distribución se concentra en los Pirineos y Prepirineo, valle del Ebro, sistema Ibérico, sistema central, cordilleras Béticas, Sierra Morena y el interior de las cordilleras litorales mediterráneas.

En 2020 la población de esta especie rondaba entre las 1752-1915 parejas, aunque nuevos conteos de los individuos no reproductores la cifra poblacional estaría entre los 6000 y 6800 individuos. Fuente <https://atlasaves.seo.org/ave/aquila-real/>

No se prevé ningún tipo de afección a este enclave.

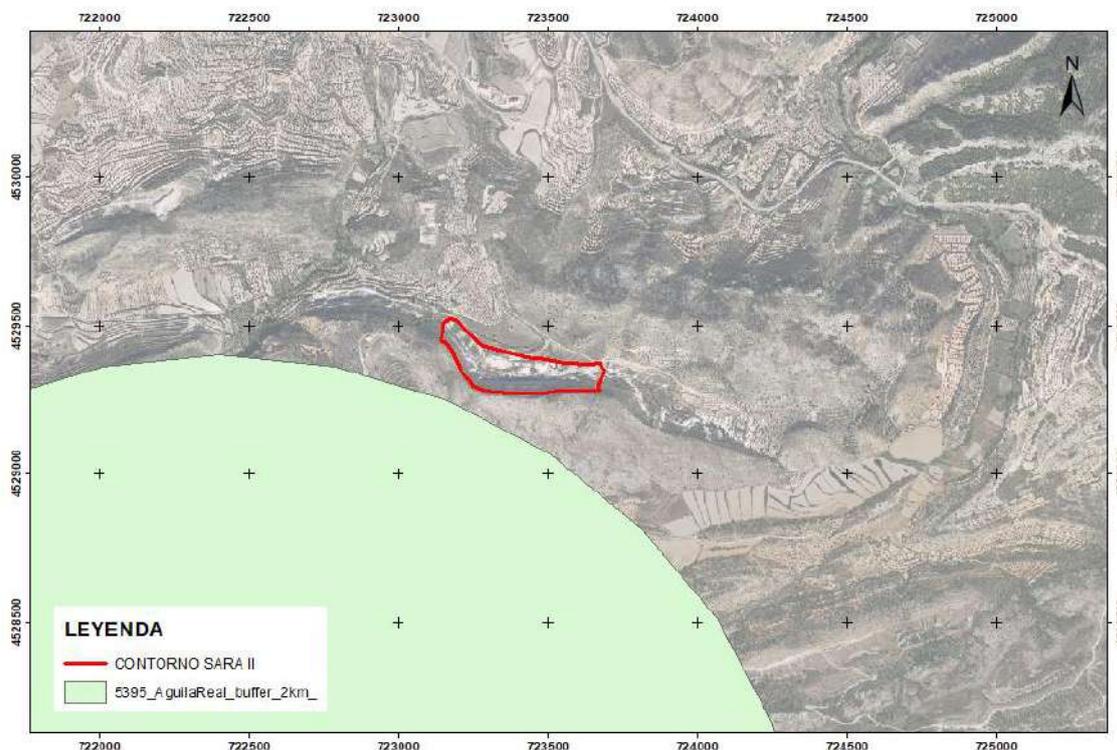


Figura 26: Buffer de 2km desde el Barranco del Castillo para el Aguila Real. Fuente Servicio de Información Ambiental, Gobierno de Aragón.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Según el mismo servicio precitado de información medioambiental, cerca del área de la explotación está el área de 2 km del censo del buitre leonado de 2018.

El buitre leonado es un ave rapaz inmensa e inconfundible, que se alimenta de carroña. Tiene una envergadura de 2,5 m y pesa entre 6 y 9kg. La distribución de esta especie en España se localiza en las cadenas montañosas, con excepción de la parte occidental de la Cordillera Cantábrica y la mayoría de las sierras litorales del Mediterráneo. El grueso de la población se localiza en Aragón y Castilla y León, así como en Andalucía,

Navarra, Castilla-La Mancha y Extremadura. Su hábitat preferido son los cortados rocosos en época reproductora.

Gracias a una gran recuperación del número de individuos, actualmente no cumple los requisitos como especie amenazada.

No se prevé ningún tipo de afección al área señalada.

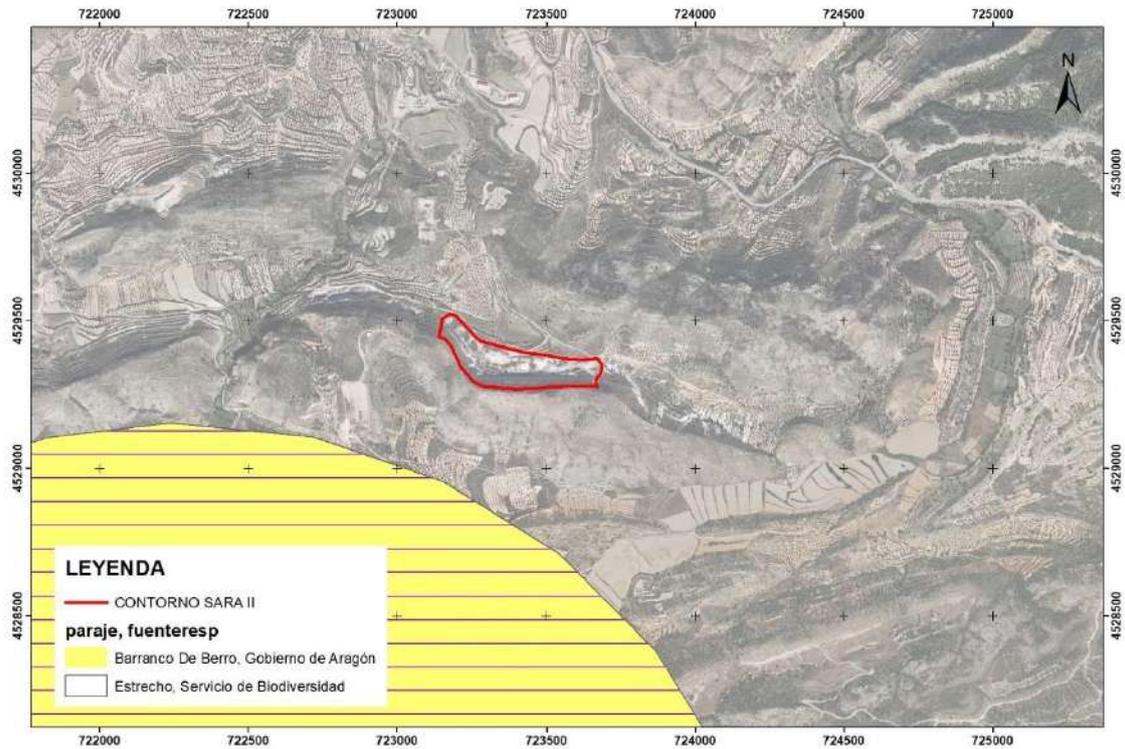


Figura 27: Buffer 2 km Buitre Leonado. Fuente Servicio de Información Medioambiental

Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

Esta ave tiene un tamaño menor que una grajilla, con un pico alargado y curvo con un color rojizo. Su plumaje tiene un color negro, con reflejos metálicos azules y verdosos.

La distribución esta especie dentro del territorio nacional es bastante amplia, aunque su densidad aumenta en las zonas montañosas y quebradas, así como en las zonas costeras acantiladas del Atlántico, Cantábrico y Mediterráneo.

Su población según la Lista Roja Europea de Aves en 2021 se estima entre los 84.600 y los 197.000 ejemplares maduros. En España no existen censos sobre esta especie.



Figura 28: Cuadrícula 30TYL22 de Chova Piquirroja. Fuente Información Ambiental, Gobierno de Aragón

4.4 MEDIO PERCEPTUAL

4.4.1 Paisaje

Según se recoge en el artículo 3 del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, la política aragonesa de ordenación del territorio debe desarrollarse conforme a unas estrategias, siendo una de ellas la Tutela Ambiental, por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de los recursos hídricos y del paisaje, y la evaluación de los riesgos naturales e inducidos y designa como instrumentos de protección, gestión y ordenación del paisaje los Mapas de Paisaje (artículo 5). A tal fin, el Instituto Geográfico de Aragón es el encargado de coordinar la evaluación y actualización de estos mapas.

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

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

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

Dentro de los grandes dominios de paisaje cartografiados en los Mapas de Paisaje de la comarca Bajo Aragón, la zona de estudio se localiza sobre el dominio denominado “Sierras Calcáreas de montaña media”, perteneciente a la Región Bajo Aragón Suroccidental.

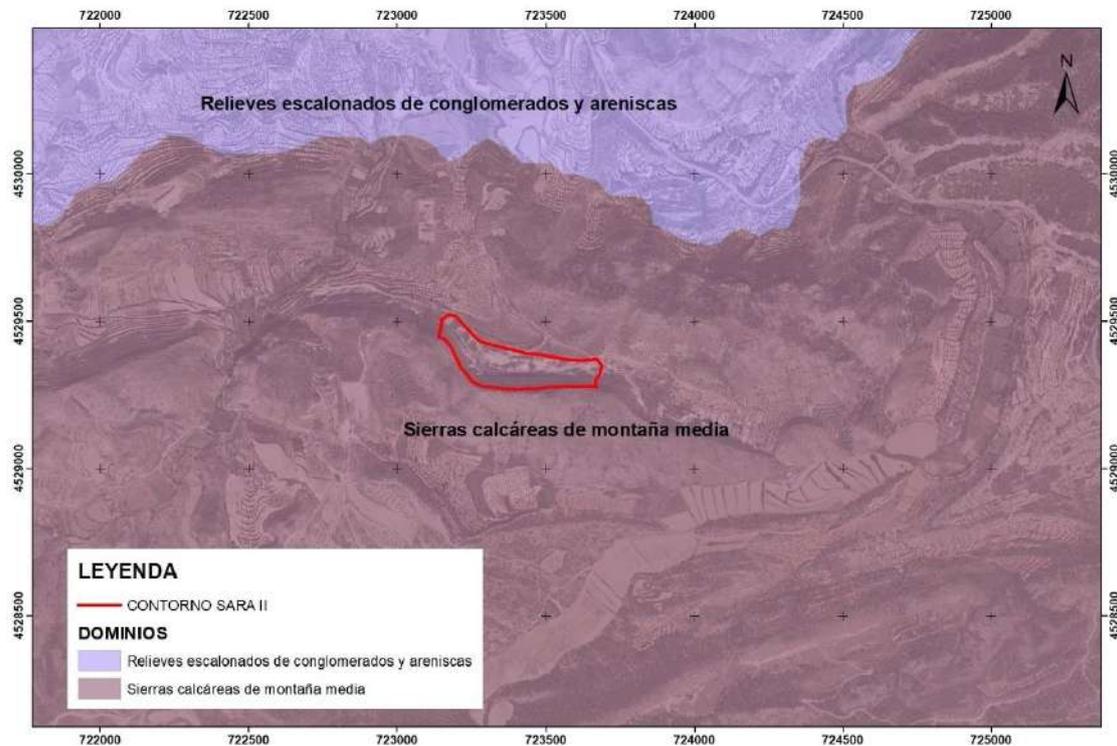


Figura 29: Grandes dominios del paisaje. Fuente: SITAR

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

El mapa de paisaje de la Comarca Bajo Aragón cartografía diferentes unidades paisajísticas que al suroeste de la comarca. En general, en esta zona suroccidental se identifican áreas montañosas con importantes barrancos. Los ríos Guadalopillo y

Alchozasa, que discurren por la zona de sur a noreste modelando el relieve. El área de actuación se localiza sobre la Unidad Paisajística denotada como Río Guadalopillo-Alcorisa

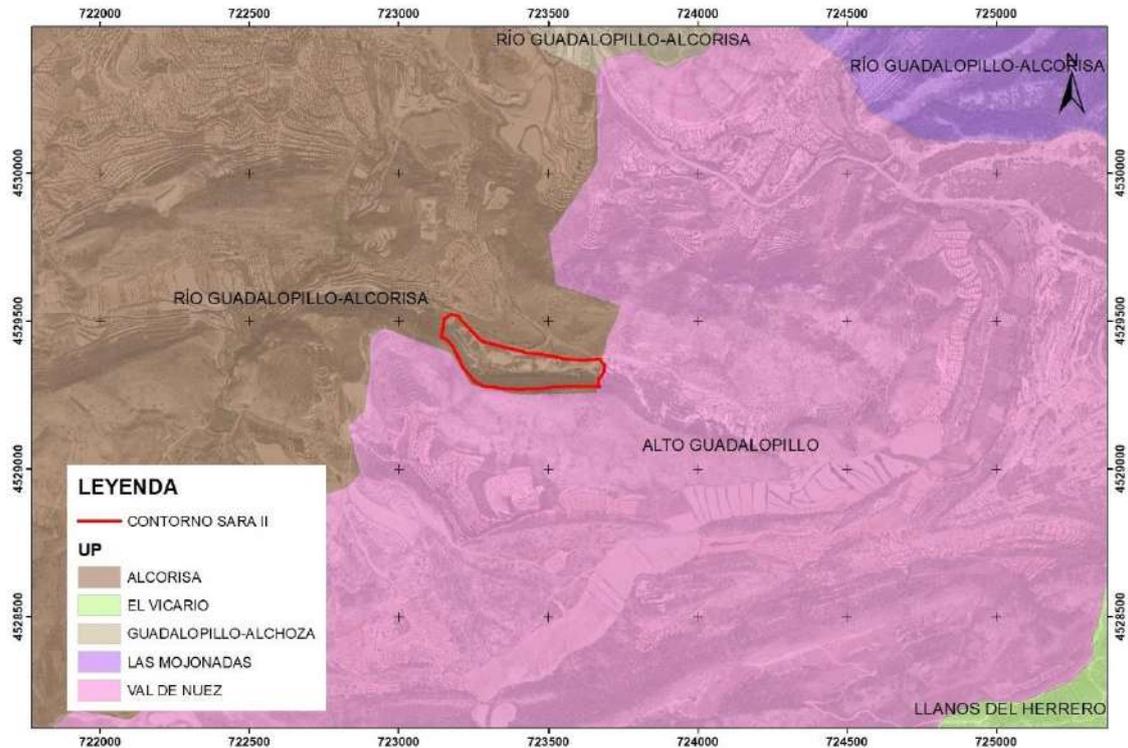
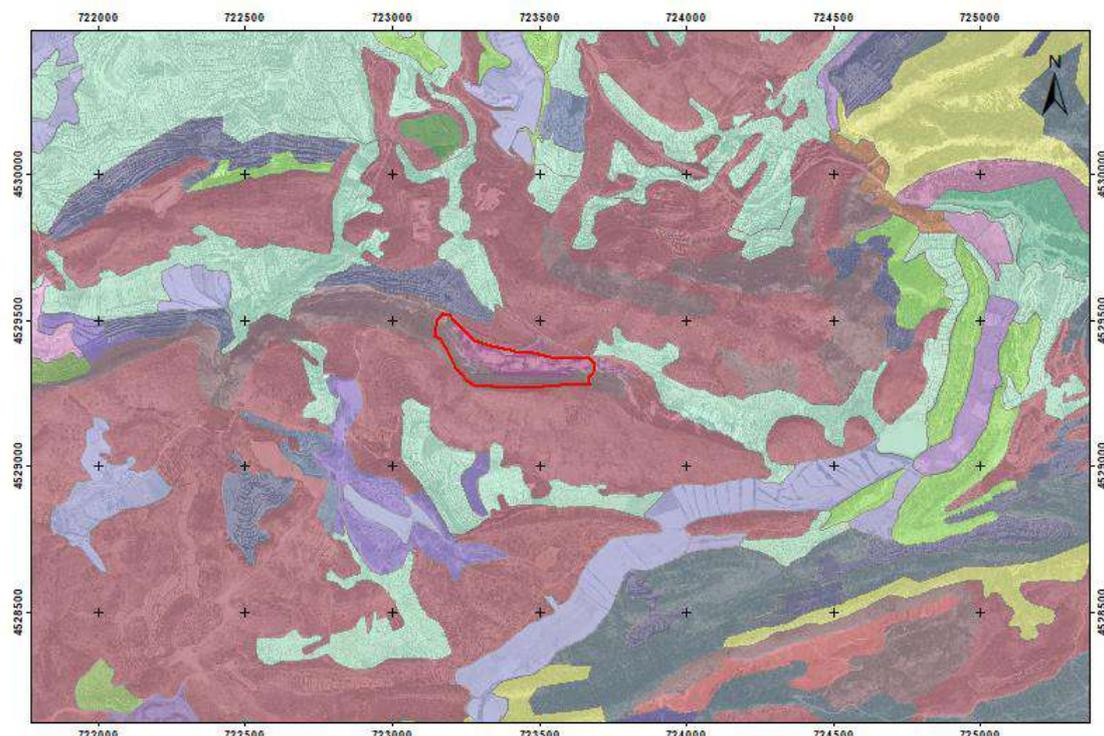


Figura 30: Unidades de paisaje a escala comarcal. Fuente: IDEARAGÓN, Elaboración Propia

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



LEYENDA

 CONTORNO SARA II	TP	 Matorrales mediterráneos en Laderas medias (10-25°)
 Bosque mixto mediterráneo en Laderas medias (10-25°)		 Matorrales mediterráneos en Laderas suaves (5-10°)
 Bosques mixtos de coníferas en Laderas abruptas (25-40°)		 Olivares en Laderas medias (10-25°)
 Bosques mixtos de coníferas en Laderas medias (10-25°)		 Olivares en Laderas suaves (5-10°)
 Canteras, vertederos y áreas degradadas en Laderas medias (10-25°)		 Pastizal-matorral en Laderas medias (10-25°)
 Cultivos herbáceos en regadío en Laderas suaves (5-10°)		 Pastizal-matorral en Laderas suaves (5-10°)
 Eriales en Laderas medias (10-25°)		 Pastos en Laderas medias (10-25°)
 Frutales en Laderas medias (10-25°)		 Pinares de pino carrasco en Laderas abruptas (25-40°)
 Frutales en Laderas suaves (5-10°)		 Pinares de pino carrasco en Laderas medias (10-25°)
 Huertas en Laderas suaves (5-10°)		 Tierras de labor en Laderas medias (10-25°)
 Matorrales mediterráneos en Laderas abruptas (25-40°)		 Tierras de labor en Laderas suaves (5-10°)

Figura 31: Tipo de paisaje. Fuente ICEARAGON

TIPOS DE PAISAJE EN LA EXPLOTACIÓN SARA II	% SUP
Matorrales mediterráneos en Laderas abruptas (25-40°)	45
Canteras, vertederos y áreas degradadas en Laderas abruptas (10-25°)	55

Tabla 28: Porcentaje de la superficie ocupada dentro del área de actuación según el tipo de paisaje. IDEARAGÓN.

El área solicitada para la reapertura de la explotación tiene un 45% de matorrales mediterráneos y un 55% de áreas degradadas por la antigua explotación minera.

Atendiendo a esta cartografía, el ámbito de actuación del Proyecto se ubica sobre un área ya degradada por explotaciones mineras, de pendientes medias y abruptas. El avance propuesto para la explotación afectará a una reducida superficie de matorral mediterráneo en laderas abruptas.

El paisaje en el ámbito de explotación ha sufrido procesos agrícolas y mineros a lo largo épocas anteriores. La característica principal del relieve son las alineaciones montañosas que definen la explotación. Esta se localiza en la cara norte de “Las Valellas” al lado del camino a Alcorisa que discurre entre “Las Valellas y el Cerro de Comenchas”.

Existen dos tipos de métodos para valorar el paisaje:

- **Métodos indirectos:** se valora el paisaje utilizando un análisis cuantitativo y cualitativo de los factores que afectan a dicho paisaje, por ejemplo, factores físicos o antrópicos (no es lo mismo un lugar donde hay alteraciones humanas o donde no las hay). Estos análisis utilizan medios matemáticos donde se cuantifican la calidad visual de los diversos componentes del paisaje.
- **Métodos directos:** los métodos directos son métodos más subjetivos, es decir, el análisis se realiza por el observador del paisaje a valorar, por lo tanto, los resultados están condicionados a las preferencias personales del observador que contempla el paisaje de forma directa.

El Gobierno de Aragón a través de la Dirección General de Ordenación del Territorio realizó un mapa de calidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 publicado en el año 2017, por métodos indirectos.

Los valores obtenidos en el área de estudio según el Visor del ICEARAGON son los siguientes:

CALIDAD REGIONAL	FRAGILIDAD REGIONAL	APTITUD REGIONAL
6 (de baja:1 hasta Alta :10)	3 (de baja:1 hasta Alta:5)	Media

Tabla 29: Paisaje regional. Fuente ICEARAGON

PAISAJE EN LA ZONA DE ESTUDIO	
UNIDAD	Alcorisa
REGIÓN	Bajo Aragón Suroccidenta
DOMINIO	Sierras calcáreas de montaña media
TIPO	269
UNIDAD FISIOTOMORFOLOGICA	Laderas medias (10-25º)
VEGETACIÓN (USOS DEL SUELO)	Matorrales Mediterráneos
IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL PAISAJE	Caminos/Pistas
CALIDAD HOMOGENEIZADA	6 (De baja:1 hasta Alta:10)
FRAGILIDAD HOMOGENEIZADA	3 (De baja:1 hasta Alta:5)

Tabla 30: Paisaje en zona de estudio. Fuente ICEARAGON

4.4.2 Descripción de las unidades de paisaje

A nivel local, la explotación se encuentra a unos 2,5 km en línea recta de la localidad de Alcorisa hacia el sureste, en el margen izquierdo de un cauce innominado afluente del Guadalpillo, a una distancia de unos 470 m.

El paisaje del entorno de la explotación ha sufrido procesos paulatinos de transformación y está muy antropizado, con grandes extensiones destinadas al cultivo de cereal, olivo y otros frutales, y la presencia de actividades mineras antiguas y actuales, dedicadas a la extracción de las arenas caolínicas

La característica principal del relieve es la val de dirección SO-NE enmarcada por el Cerro de Comenchas al norte y Las Valellas al sur, en cuya cara norte se ubica la explotación propuesta.

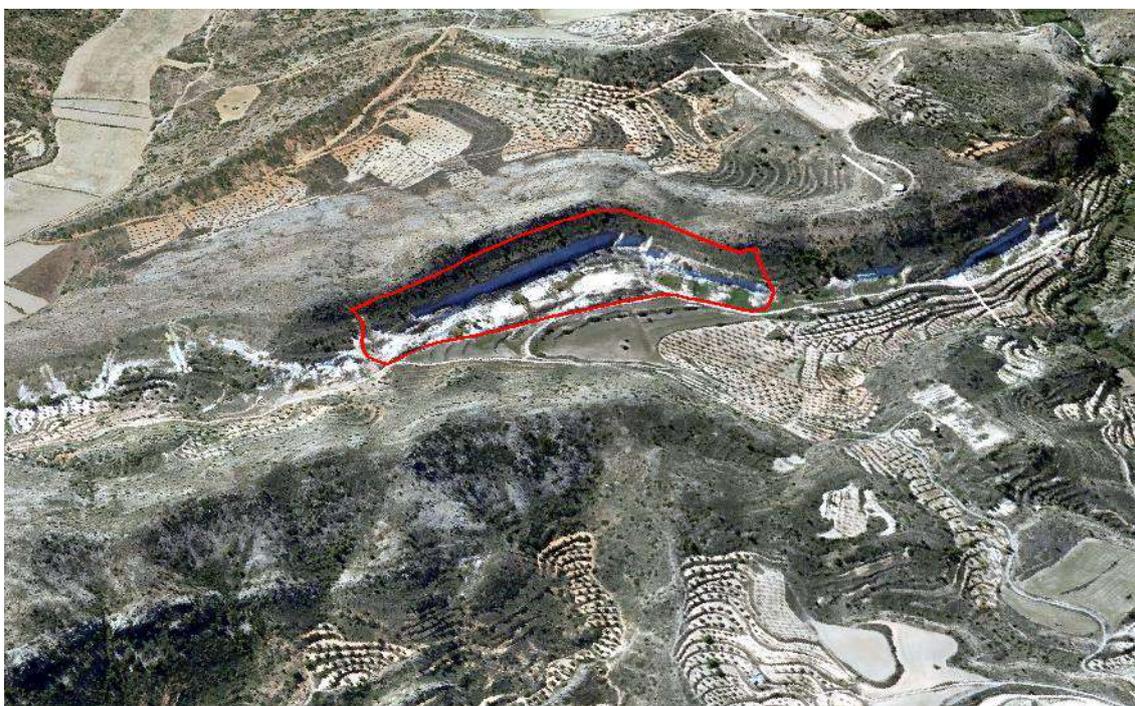


Figura 32. Relieve del entorno de la Autorización Sara II. Vista desde el NNE

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

Unidad de ladera: Se localiza al sur del ámbito de actuación. Se trata de laderas de pendiente elevada que conforman “Fuen de la Cruz”-Las Valellas, modelada en materiales calcáreos cretácicos y areno-arcillosos de la facies Utrillas. La vegetación presente se corresponde en su mayor parte por matorrales autóctonos y arbolado disperso compuestas principalmente por encinas y pino carrasco.

Unidad Minera Antigua: Se trata de la superficie ocupada por la explotación antigua. En la actualidad existen taludes de fuerte pendiente y explanaciones formadas por

material estéril con acúmulos de material en el frente para disminuir altura y pendiente. Las labores propuestas se centran en esta unidad, explotando superficies antropizadas donde las mejoras tanto en la técnica como en los medios permiten el aprovechamiento racional del recurso minero.

El plan de restauración pretende integrar la explotación en el paisaje, siguiendo la práctica operativa desarrollada por el promotor en otras explotaciones ya restauradas, que cuentan con la aprobación del órgano ambiental.

Unidad de cultivo: Son zonas con morfologías planas y aterrazadas. Se trata en su mayor parte de cultivos de secano destinados a cereal y a cultivos de olivo y almendro.

Si volvemos al ICEARAGON, el área afectada por la explotación propuesta se sitúa sobre la unidad de paisaje denominada Alcorisa

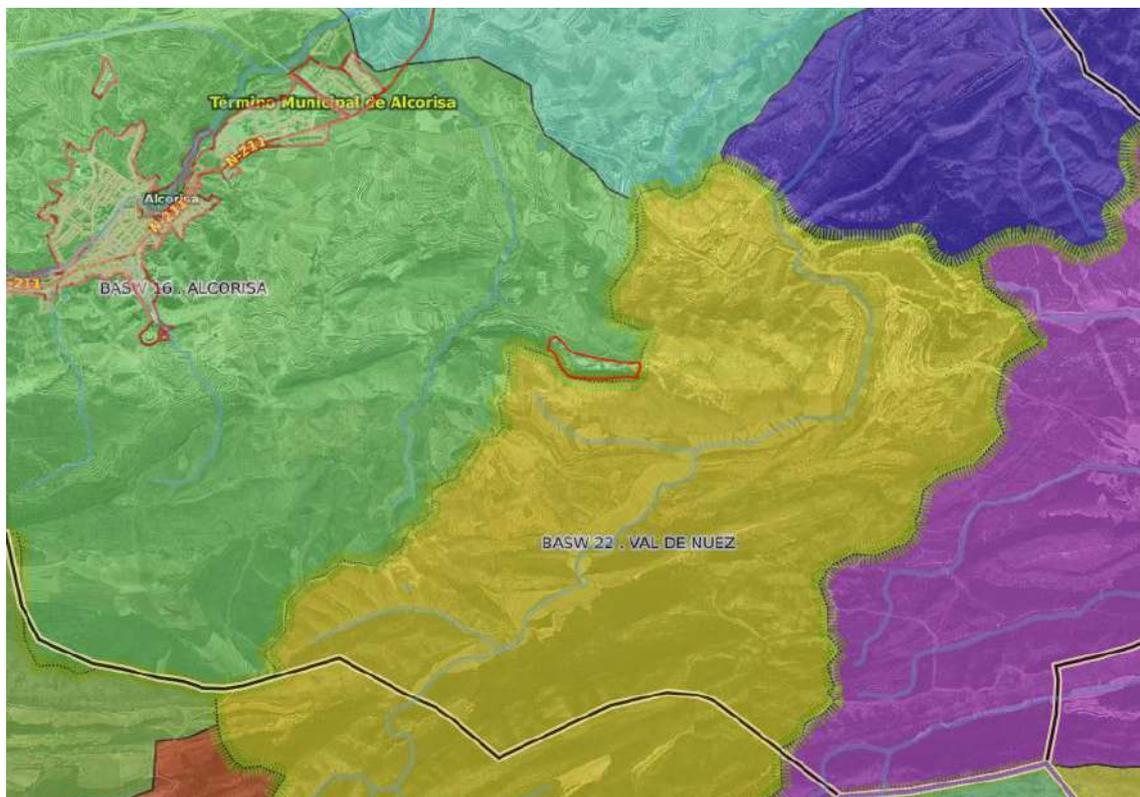


Figura 33: Unidades de Paisaje en el área de estudio. Fuente ICEARAGON

4.4.3 Visibilidad

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

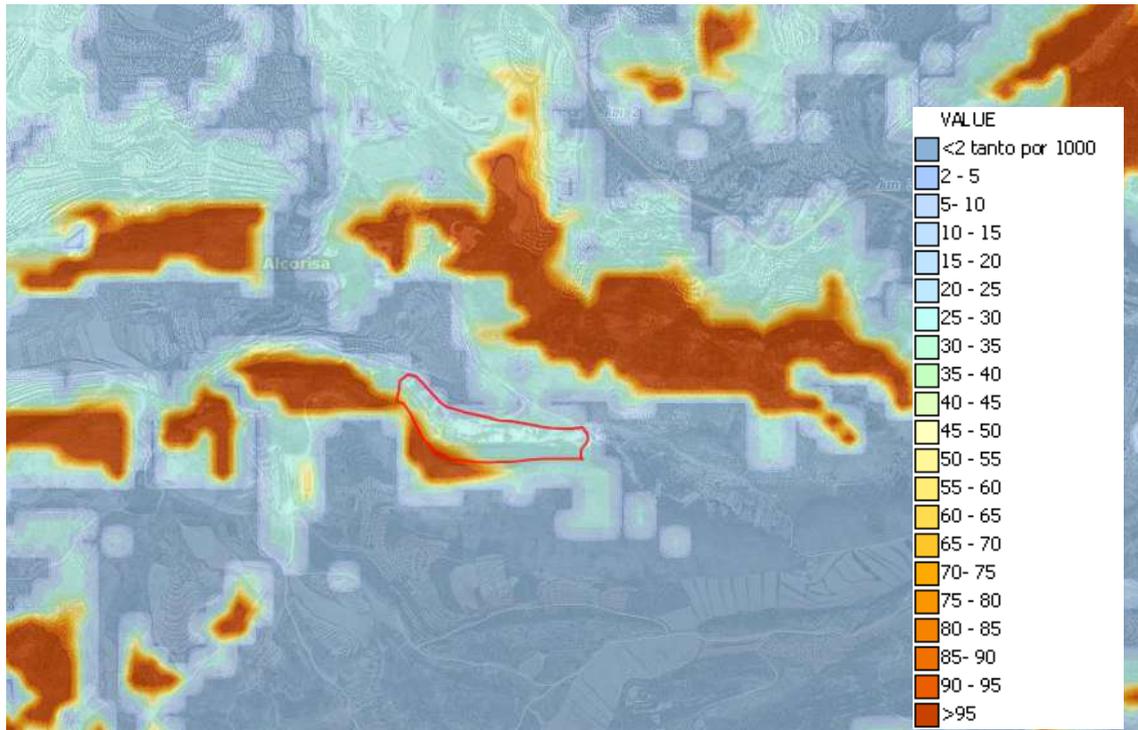


Figura 34: Visibilidad Intrínseca. Fuente IDEARAGÓN

La visibilidad intrínseca de la zona según el visor del ICEARAGON se sitúa entre 25 y 30% en el área de explotación a excepción de las cotas más elevadas de Las Valellas.

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

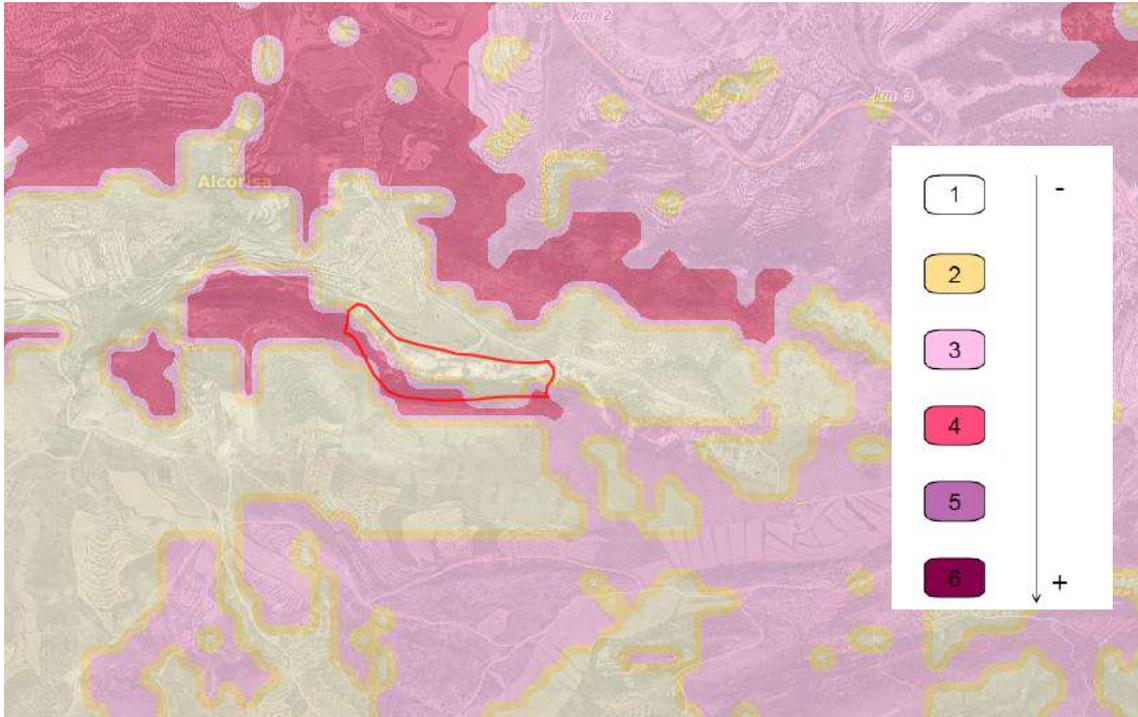


Figura 35: Accesibilidad visual. Fuente: ICEARAGON

Según el mapa de accesibilidad visual disponible en ICEARAGON, la accesibilidad visual del ámbito de estudio es baja en torno a 2 y media-alta en las cotas más elevadas de Las Vallengas.

4.4.3.1 Factor de visibilidad

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

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

ELEMENTOS DEL PAISAJE		0,2	0,3	0,4	0,5	1
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas				X
		Área no visible desde puntos o zonas transitadas			X	
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana (> 800 m)		X		
		Media (200-800 m)			X	
		Próxima (0-200 m)			X	
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas observación escasamente transitadas		X		
		Zonas observación poco frecuentadas			X	
		Zonas observación frecuentadas periódicamente			X	

ELEMENTOS DEL PAISAJE			0,2	0,3	0,4	0,5	1
		Zonas muy frecuentadas, de forma continua				X	
D	CUENCA VISUAL	0-25 %	X				
		26-50 %		X			
		51-75 %			X		
		76-100 %				X	

Tabla 31: Valoración Elementos del Paisaje

Donde

$$FV=A+B+C+D$$

El factor de visibilidad obtenido es el siguiente:

FACTOR DE VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN			Valor
A	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	Área visible desde zonas transitadas	0,5
B	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	Lejana (>800m)	0,3
C	FRECUENCIA DE OBSERVACIÓN	Zonas muy frecuentadas, de forma continua	0,3
D	CUENCA VISUAL	0-25 %	0,2

Tabla 32. Valoración factores visibilidad

Luego

$$FV= 0,5+0,3+0,3+0,2=1,3$$

4.4.3.2 Cuenca visual

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

A continuación, se realiza un estudio de la cuenca visual acumulativa. Para ello, se eligen una serie de puntos representativos del perímetro de la zona de actuación, distribuidos regularmente por el mismo (en este caso se han escogido 8 puntos dentro del perímetro solicitado) y mediante herramientas informáticas GIS, se analiza qué puntos de los considerados son visibles desde cada celda de la superficie. De este modo, para cada celda del modelo digital del terreno, se analizan los 8 puntos por separado, asignando el valor de 1 si es visible o de 0 si no es visible. Posteriormente, se suman todos los valores arrojados en cada celda. De esta forma, desde cada ubicación de superficie se pueden contabilizar los puntos del perímetro que son visibles,

o lo que es lo mismo, pueden ubicarse las porciones del territorio desde las que será más visible el proyecto.

La siguiente figura muestra las áreas, en un radio de 10 km entorno a la explotación, desde las cuales son visibles estos puntos, representando por colores aquellas desde las que no se ve ningún punto (sin color), se ve 1 punto (gris), 2 puntos (rosa), desde las que se ven 3 puntos (azul), se ven 4 puntos (verde claro), 5 puntos (verde oscuro), 6 puntos amarillo), 7 puntos (naranja) y las que tienen visibilidad total (8 puntos, representadas en rojo). Se acompaña el Plano 9 para mayor detalle.

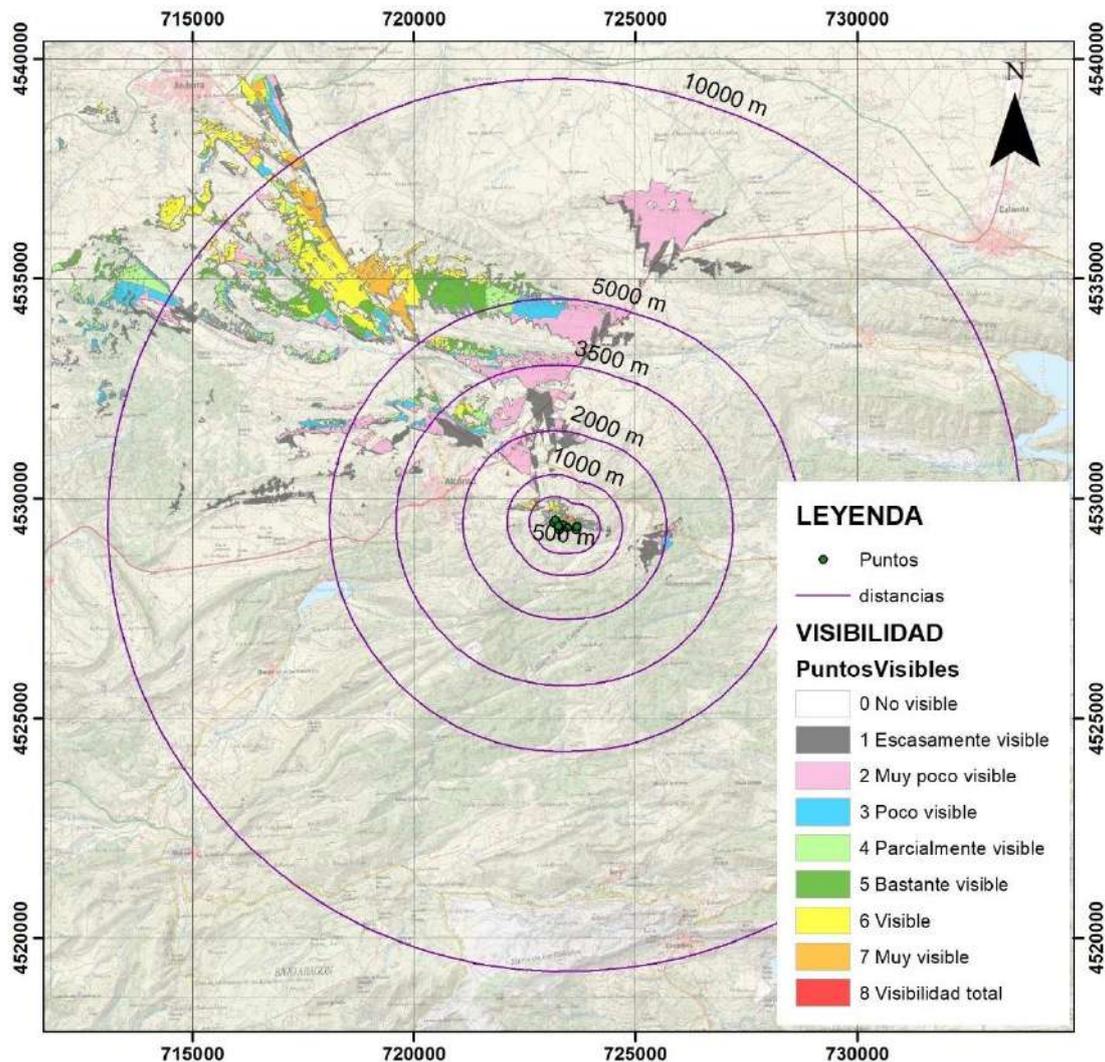


Figura 36. Grado de visibilidad. Elaboración propia.

PUNTOS VISIBLES	SUMATORIO_SUP_HA	% SUPERFICIE
0	45657,60 ha	94,350
1	518,56 ha	1,072
2	803,12 ha	1,660
3	289,23 ha	0,598
4	238,82 ha	0,494
5	301,82 ha	0,624
6	431,42 ha	0,892
7	149,46 ha	0,309
8	1,81 ha	0,004
TOTAL SUP ANALIZADA	48391,84 ha	100,000

Tabla 33 Porcentaje de visibilidad de los puntos dentro del territorio analizado

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

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

R = radio medio de la Tierra = 6.370.000 m

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

D = distancia al horizonte

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

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

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

Se considera que, a una distancia de 5.000 metros, es la ideal para el cálculo de cuencas visuales, ya que a esta distancia el impacto potencial es alto, en cualquier condición de observación y de acuerdo con las características del proyecto. Se reconoce esta distancia como la máxima o crítica a la que se perciben formas generales y líneas independientes, ya que, a partir de ella, los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

No obstante, lo anterior, y debido a consideraciones recientes por parte de la Dirección General de Ordenación del Territorio con respecto a otras explotaciones solicitadas por Comercial Sílices y Caolines de Aragón S.L. donde la dirección precitada establecía que se debían tener en cuenta las acciones generadoras de efectos sobre el territorio en un radio de 10 km.

A este respecto, señalar que en la ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su Anexo I los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental, incluyendo en su punto 2.1.7 *las Extracciones que, aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, se sitúen a menos de 5 km de los límites del área que se prevea afectar por el laboreo y las instalaciones anexas de cualquier explotación o concesión minera a cielo abierto existente*

Además, Comercial Sílices y Caolines de Aragón, S.L. sometió en 2021 al procedimiento potestativo de consultas previas a la elaboración del estudio de impacto ambiental del Proyecto de explotación de la cantera "Pozo del Salto III", ubicada también en Alcorisa. En el informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 24 de mayo de 2021, en el que se notifica el documento de alcance (grado de amplitud y nivel de detalle de la información que debe tener el estudio de impacto ambiental) señala en el punto 4, referente a los efectos acumulativos y sinérgicos, el estudio en un radio de 5 km.

Por lo expuesto anteriormente con respecto al estudio de la cuenca visual y su afección en un radio de 5 km, a continuación, se estudia la fragilidad visual desde diversos puntos, más allá incluso de los 5 km, en aras de proporcionar a la Autoridad Competente toda la información disponible.

La visibilidad de la explotación dentro del territorio analizado se reduce al cuadrante NO, y puntualmente al este. La superficie total analizada son 48391,84 ha. La explotación no es visible desde el 94 % de esta superficie (45657,60 ha). La zona donde es completamente visible la explotación corresponde al entorno más inmediato y representa un 0,004 % del total. Desde la carretera A-223 la explotación es muy visible (7 de los 8 puntos) si bien la distancia de observación es superior a 5.000 m. Por debajo de los 5000 m de distancia, dentro de las zonas visibles predominan las catalogadas como muy poco visibles (2 puntos).

Más adelante se estudiará la visibilidad del proyecto desde los lugares más frecuentados por la población.

4.4.3.3 Fragilidad visual intrínseca

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

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

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

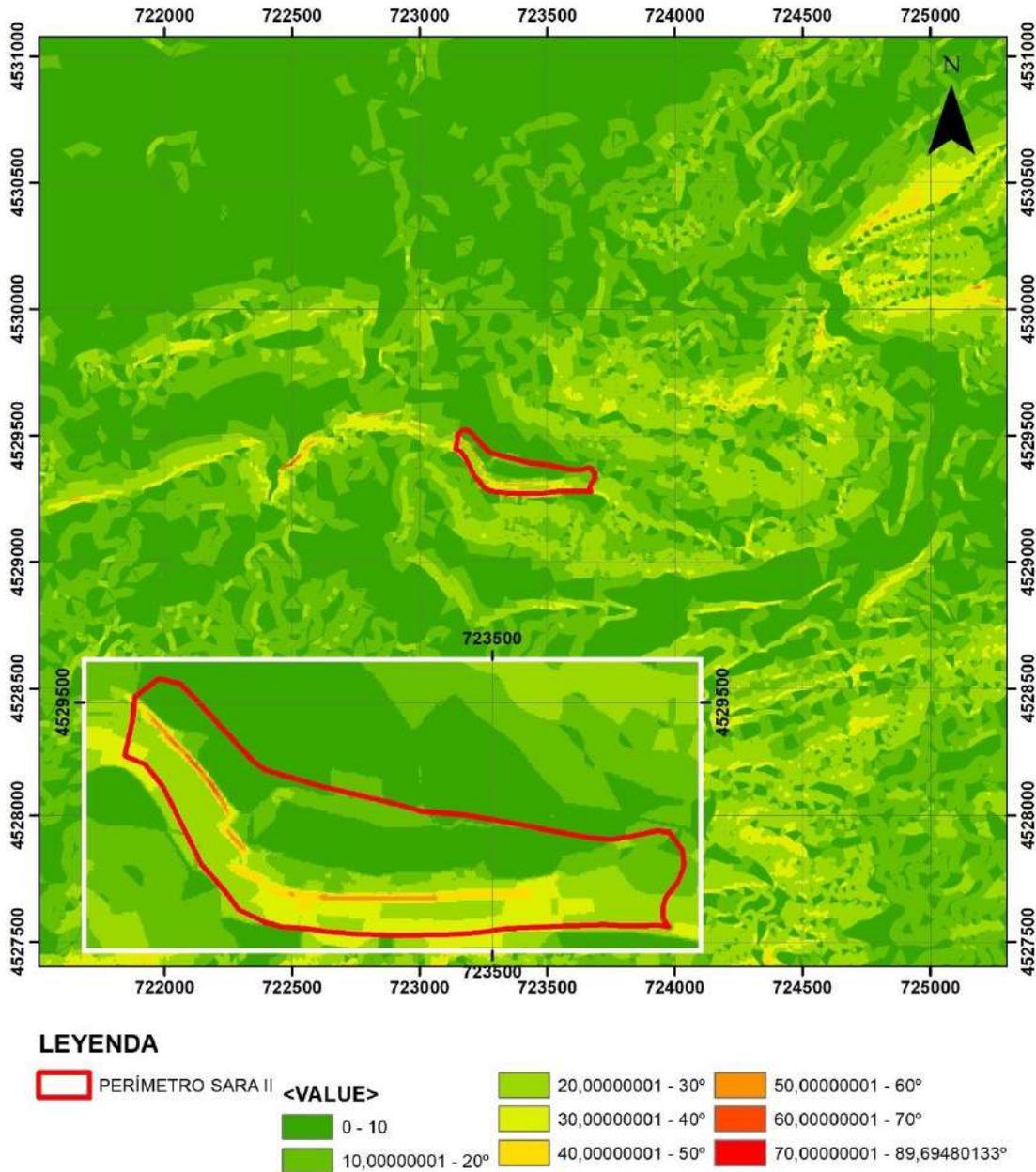


Figura 37. Mapa de pendientes con detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

La mitad norte de la zona propuesta presenta pendientes muy suaves, inferiores a los 20°, y corresponde a la zona remodelada de la antigua explotación. Las mayores pendientes se dan en la zona de escarpe del antiguo frente. La mitad sur es terreno natural, con pendientes comprendidas entre los 20 y 40°. La orientación es norte.

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

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

Como herramienta de análisis se ha empleado soporte GIS de manera que se ha podido evaluar los puntos desde donde es visible la explotación. El análisis de la visibilidad que plantea la explotación, establecido como la posibilidad de que éstos sean observados por un mayor número de personas, determina que sean las vías de comunicación A-223 (7 puntos visibles) y A-225 (dos puntos visibles), y los aledaños del campo de fútbol (3 puntos visibles) los puntos de observación más importantes, al ser estos lugares los más frecuentados por la población. Se han elaborado varios mapas que analizan la visibilidad del proyecto desde estos puntos. Hay que recalcar que el análisis considera un modelo digital de elevaciones limpio, sin tener en cuenta elementos como construcciones, arbolado etc, que pueden actuar como pantalla visual, por lo que corresponde a un estudio en la situación más desfavorable.

- **Campo de fútbol**

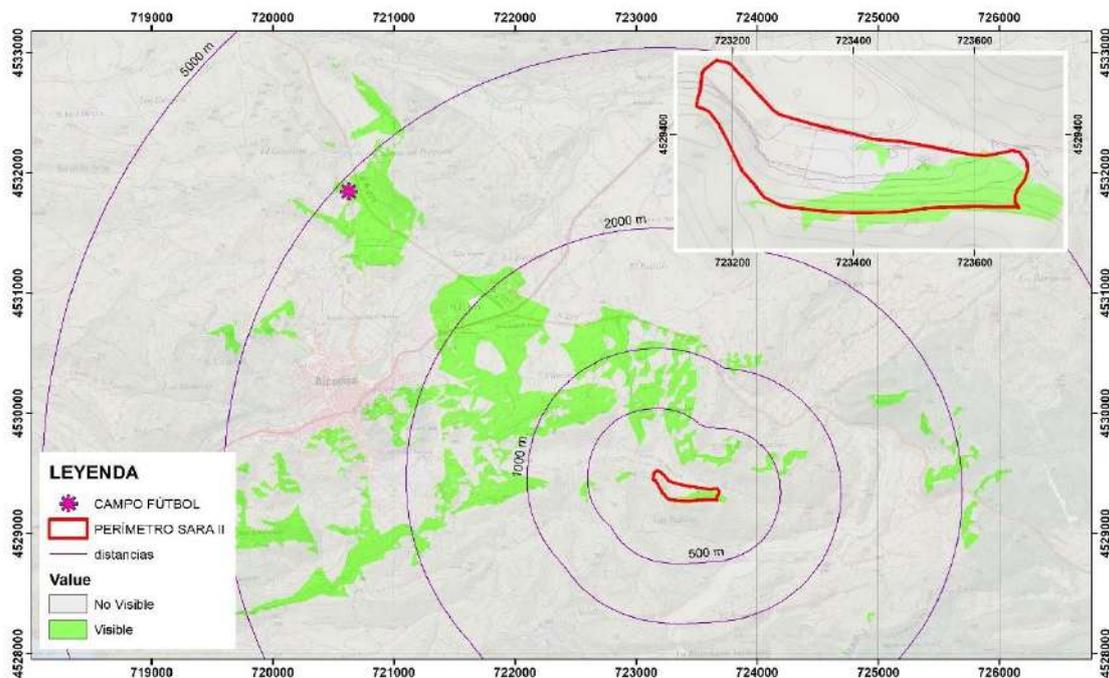


Figura 38: Zonas visibles desde las cercanías al campo de fútbol “José Roca” Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Como se puede ver en la figura anterior, desde las cercanías del campo de fútbol denominado “José Roca”, se podría ver aproximadamente el tercio este de la explotación planteada. Esta se sitúa a una distancia en línea recta de 3.490 m.

- **Carretera A-223**

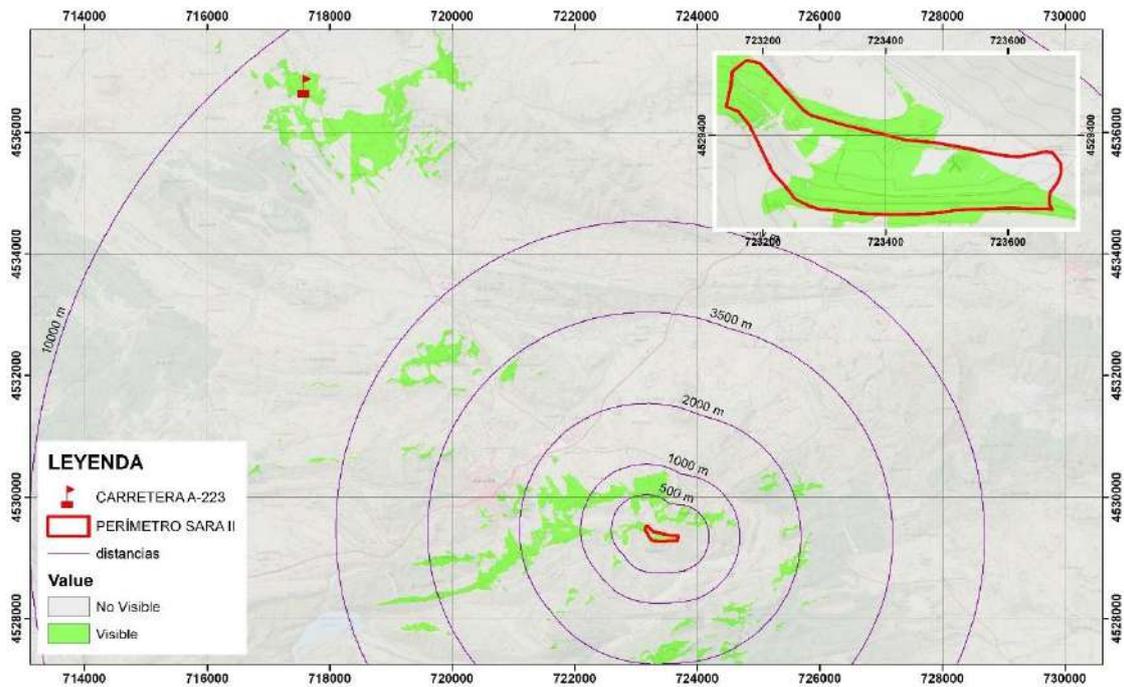


Figura 39: Zonas visibles desde PK 7.5 de la carretera A-223 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Se estudia la visibilidad desde el punto kilométrico 7,5 de la carretera A-223 por encontrarse dentro de las zonas desde las que el proyecto es muy visible (figura 36, 7 de los 8 puntos considerados). La explotación propuesta se sitúa a 9 km de este punto, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.

- **Carretera A-225**

Se estudia la visibilidad desde dos puntos distintos, por ser visibles distintas zonas del proyecto para cada uno de ellos.

Carretera A-225 PK 0,5

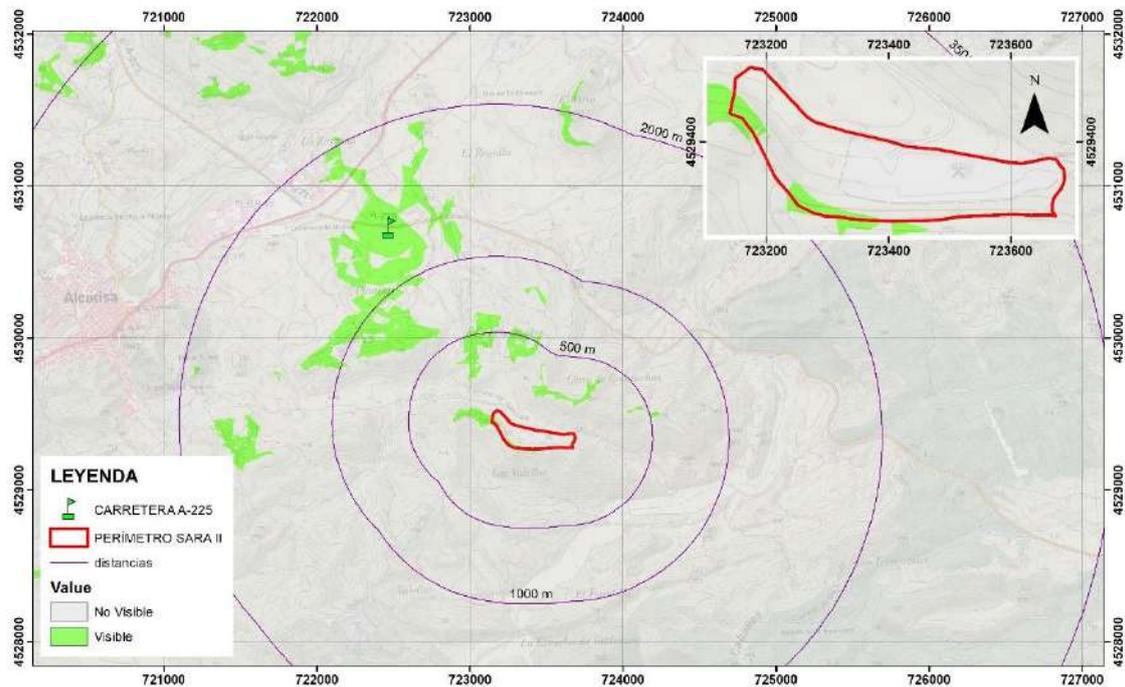


Figura 40: Zonas visibles desde PK 0.5 de la carretera A-225 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

Carretera A-225 PK 4,8

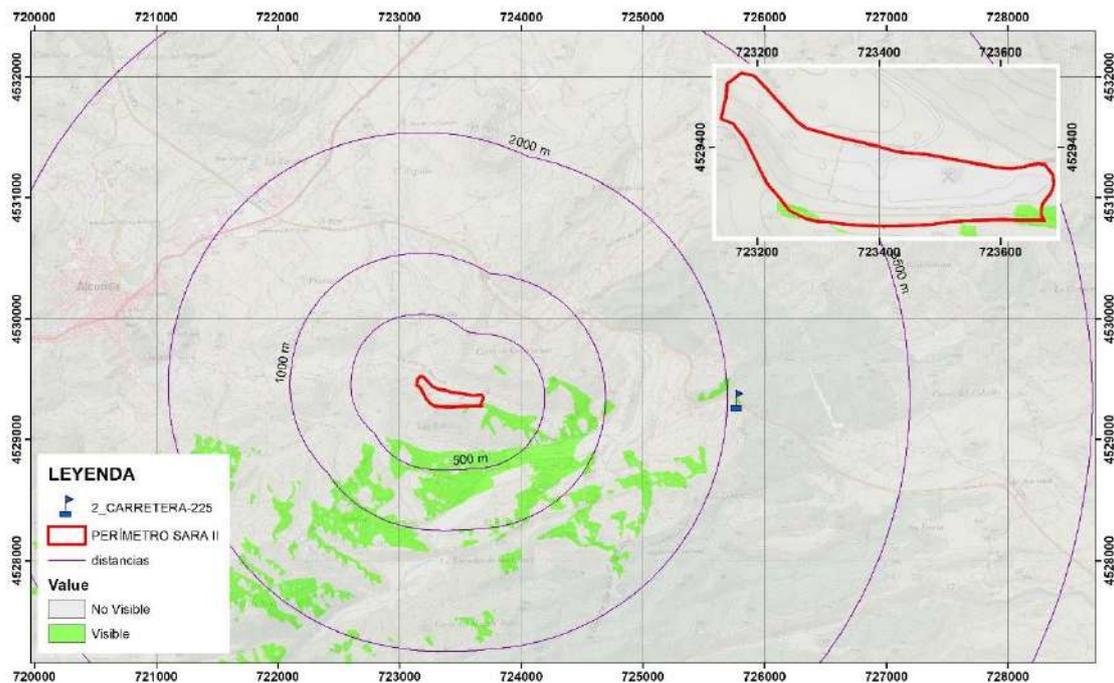


Figura 41: Zonas visibles desde PK 4.8 de la carretera A-225 Detalle de la zona de proyecto. Elaboración propia.

En ambos casos, la visibilidad del proyecto es escasa, reduciéndose a zonas puntuales elevadas del límite sur de la explotación propuesta.

Una vez analizados los distintos mapas de visibilidad desde los puntos seleccionados, para distancias inferiores a un radio de 10.000 metros, las conclusiones son las siguientes:

- Las zonas de nula fragilidad alcanzan una superficie importante (el 94 % de la superficie analizada, que comprende un radio de 10 km entorno a la explotación) resultado del relieve de la zona que oculta el área de explotación en muchos espacios.
- Desde el punto de vista más desfavorable, en el PK kilométrico 7,5 de la carretera A-223, la explotación se sitúa a 9 km, distancia a la cual los colores y las texturas son irreconocibles, percibiéndose únicamente siluetas.
- En los alrededores del campo fútbol, la visibilidad de la explotación se localiza a casi 3.500 m. Dicha distancia provoca que el efecto visual al observador sea bajo, teniendo que realizar una observación minuciosa del área.
- La visibilidad desde la carretera A-225 es bastante reducida, ya que según en el punto kilométrico en el que nos encontremos habrá más o menos visión de la explotación, pero esta visión será de las zonas altas de la misma y determinados puntos. En ningún momento se podrá observar gran parte de la explotación, disminuyendo así la aficción a los observadores

La zona se encuentra antropizada por la existencia de la antigua explotación y la presencia de cultivos. Las labores propuestas se centran mayoritariamente sobre terrenos ya afectados, por lo que no va a resaltar en el entorno. El Plan de Restauración contempla la rehabilitación de los espacios afectados.

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

4.4.4 Valoración del paisaje

CALIDAD DEL PAISAJE

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

Según las fuentes oficiales consultadas (ICEARAGON) la propia zona de actuación queda enclavada en un entorno de calidad paisajística regional (valor 5-6 en la escala de 1 a 10) media.

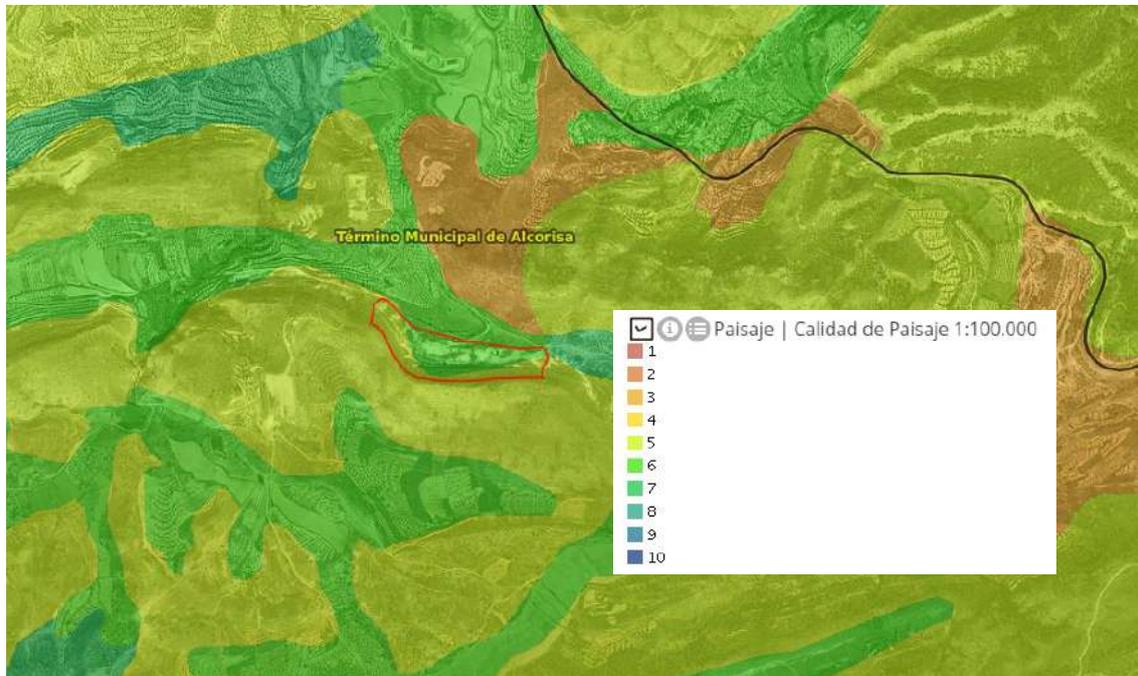


Figura 42: Calidad del Paisaje. Fuente ICEARAGON

FRAGILIDAD DEL PAISAJE

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

En general, dentro del campo visual más próximo a la actuación, la fragilidad es baja-media en la zona de proyecto (2-3 en una escala de 1 a 5).

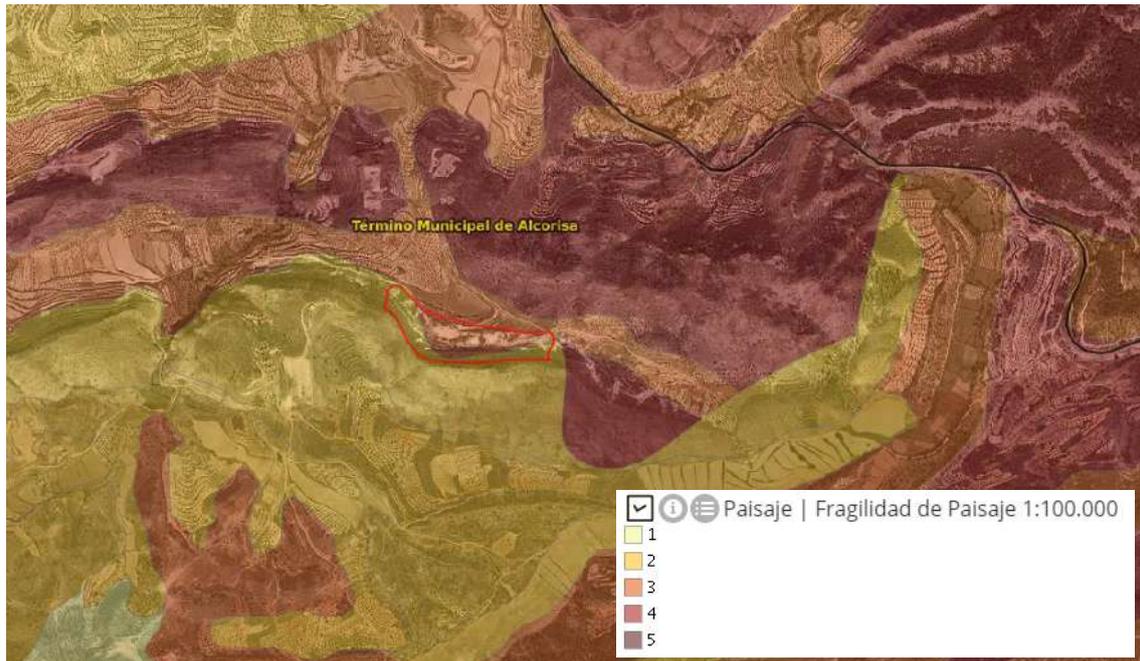


Figura 43: Fragilidad del paisaje. Fuente ICEARAGON

APTITUD DEL PAISAJE

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

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

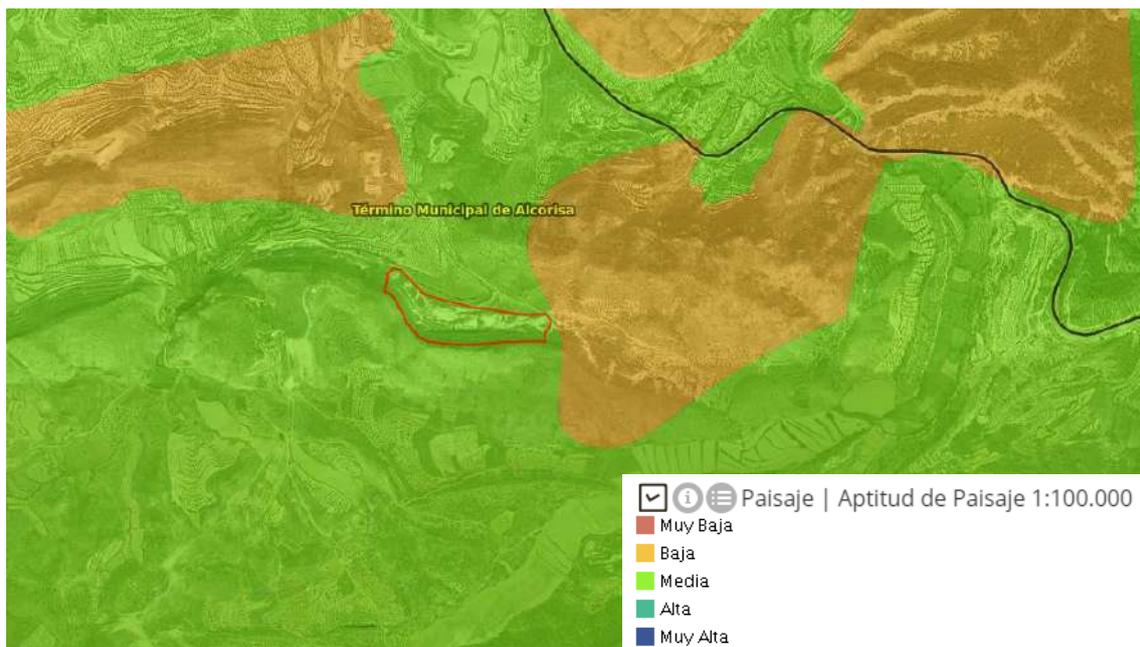


Figura 44: Aptitud del paisaje. Fuente ICEARAGON

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

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

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

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

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

a) Condiciones de visibilidad.

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

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

Tabla 34: Valoración de la visibilidad.

b) Calidad visual

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

Geomorfología:

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

Tabla 35: Valoración geomorfología

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

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

Tabla 36: Valoración singularidad.

Estado de la vegetación:

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

Tabla 37: Valoración del estado de la vegetación.

Fauna:

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

Tabla 38: Valoración de la presencia de fauna.

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

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

Tabla 39: Valoración del grado de artificialización.

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

Factor	Unidad Ladera	Unidad Minera	Unidad cultivo
Vi	3	2	2
G	2	1	2
S	2	3	2
V	3	2	2
F	3	3	3
A	1	5	3
VP	4,8	2,4	2,8

Tabla 40: Valor paisajístico para las unidades definidas.

La puntuación obtenida para la calidad del paisaje actual según cada unidad de paisaje vemos como varía según el área está más o menos antropizada, si hacemos una media de los tres resultados, obtenemos un valor de 3,33 lo que lo califica de medio-bajo. Esta valoración similar a los datos vistos anteriormente procedentes del Mapa Paisaje de la Comarca del Bajo Aragón, donde califica la calidad del paisaje de la explotación con el valor de 5-6. Se puede categorizar como un paisaje antropizado aunque con cierto interés.

4.5 INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS

En cuanto a las infraestructuras energéticas que están en funcionamiento o que incluso están en tramitación se pueden ver en el visor del ICEARAGON a través del siguiente enlace <https://icearagon.aragon.es/visor/> o a través del Visualizador Cartográfico de Energías Renovables en Aragón (VICAER) en el siguiente enlace <https://mpt.gob.es/visorCartografico/html/index.html>. En la siguiente figura se puede observar que en la zona solicitada no hay ningún proyecto aprobado ni ningún proyecto en tramitación.

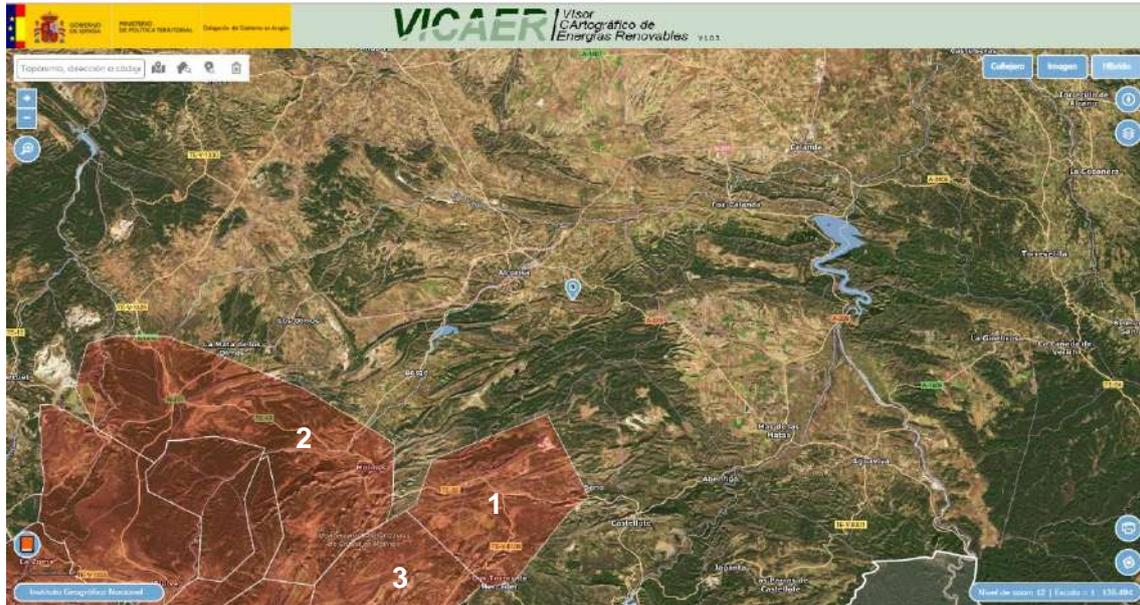


Figura 45: Infraestructuras energéticas renovables

El parque eólico en tramitación más cercano es el señalado en la figura anterior con el número 1: se denomina Caballos II y se sitúa a unos 5 km al sur de la explotación. El titular es Energías Alternativas de Teruel, S.A. y la potencia proyectada es de 45 MW. El parque eólico en tramitación Guadalopillo I (2 en la figura anterior) se ubica a 10 km al sureste y su titular es Energías Renovables de Titán S.L.. Su potencia es de 49 MW. El parque 3 de la figura anterior se denomina Caballos II y se sitúa a unos 11 km al sur de la explotación. El titular es Energías Alternativas de Teruel, S.A. y la potencia proyectada es de 48 MW. (Información procedente de icearagon).

En el visor del ICEARAGON se puede visualizar que nos encontramos dentro de la capa de Tendidos Eléctricos según RD. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. En nuestro caso nos encontramos en el área denominada “Línea Alcorisa-Minas de Carbón”.



Figura 46: Tendido eléctrico Línea Alcorisa-Minas de Carbón.

En ningún momento durante la explotación se ha previsto la realización o instalación de ninguna línea eléctrica para la labor solicitada. Además, no se prevé mover o cambiar de lugar las posibles líneas eléctricas que pasan por la zona, al no estar éstas afectadas por la explotación minera.

4.6 REGISTRO DE MONTES

La zona de estudio ocupa una pequeña parte del Monte de Utilidad Pública (MUP) con matrícula MUP TE-353, denominado Cuarteles Norte, Este, Sur y Oeste”

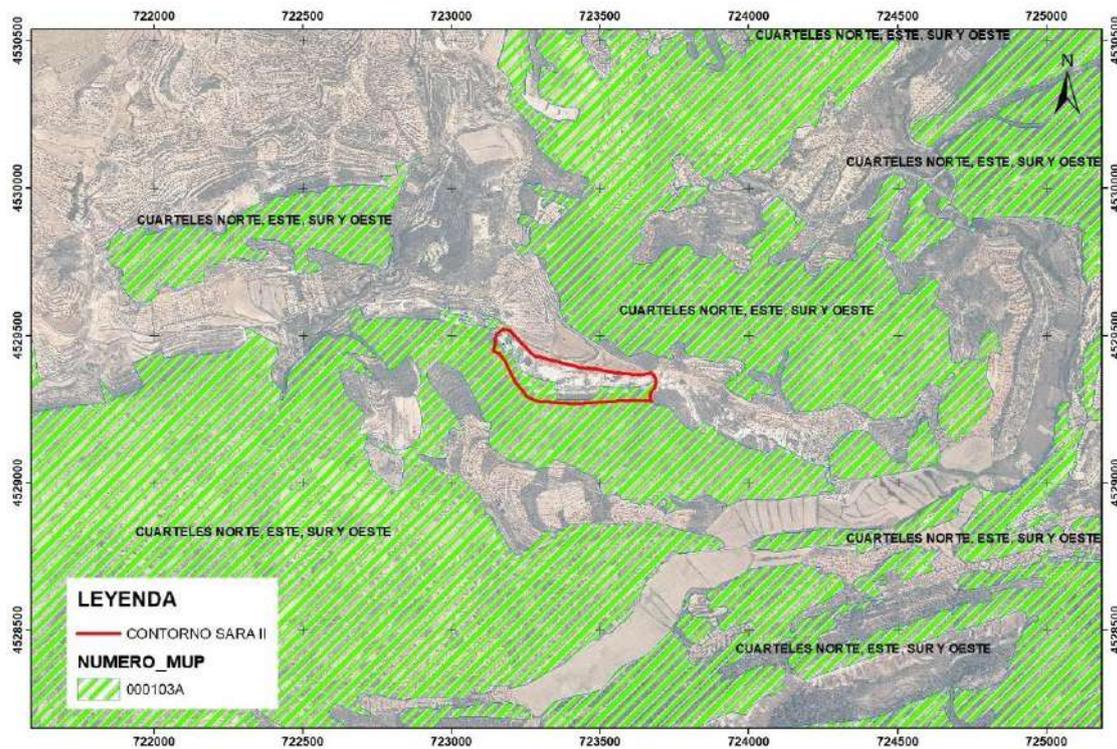


Figura 47. Montes de Utilidad Publica

La empresa promotora ha solicitado al Ayuntamiento de Alcorisa la ocupación temporal del mote público.

4.7 ESPACIOS NATURALES Y DE INTERES ECOLÓGICO

4.7.1 Inventario Nacional de Hábitats

Según cartografía del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y el servicio de información ambiental del Gobierno de Aragón, dentro de la zona delimitada por el perímetro de “Sara II” no aparecen Hábitats de Interés Comunitario. De los hábitats incluidos en la siguiente figura, el único con carácter prioritario es el catalogado como 6220, a una distancia de más de 1.300 m en línea recta y sobre plano al noreste del área de actuación.

Ninguno de los hábitats reflejados en la figura siguiente se verá afectado por las labores extractivas.



Figura 48. Hábitats de interés comunitario presentes en el entorno objeto de estudio. Fuente: Elaboración propia.

4.7.2 Otros espacios naturales protegidos

Según información descriptiva y cartográfica correspondiente a la Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de Aragón (IDEAragón) y a la información proporcionada desde el departamento de Medio Natural del Gobierno de Aragón, referentes a la relación de Lugares de Interés Comunitario, Zonas de Especial Protección para las Aves y Hábitats Prioritarios, el entorno del área afectada no se sitúa en el ámbito de afección de ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), ni de ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).

Como se ha descrito en el epígrafe del inventario de la fauna, se localiza dentro del área crítica del Águila Azor-Perdicera, linda con la zona crítica del Cangrejo de Río y está en un área potencial de albergar al Chova piquirroja.

5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El término municipal de Alcorisa se encuentra situado en la comarca del Bajo Aragón, al noreste de la provincia de Teruel. El término municipal ocupa una superficie de 121,2 km² y está compuesta por un núcleo de población y 7 diseminados.

Se localiza en la hoja del M.T.N., E: 1:50.000, nº 494 denominada “Calanda”, (plano 1).

El acceso a la zona de estudio se realiza desde la carretera A-225, que parte desde el polígono industrial de Alcorisa hacia Mas de las Matas. En el pk 1.150 se toma un camino de gravilla a la derecha denominado “Camino de Alcorisa”. Seguiremos por este camino unos 1.700 m y llegaremos a la zona de estudio.

5.2 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO Y TERRITORIAL

El término municipal de Alcorisa se encuentra dentro de la Comarca Bajo Aragón (Teruel), en la zona oriental dentro de la comarca, que a su vez la comarca se encuentra al noreste de la provincia de Teruel.

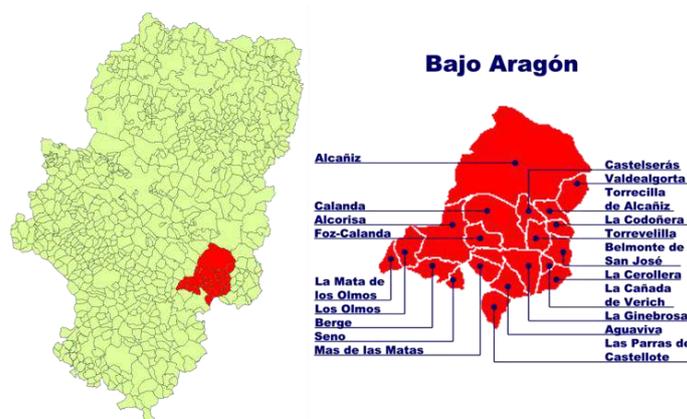


Figura 49: Plano comarcal del Bajo Aragón. Fuente IAEST

Tiene una superficie de 1.304 Km², compuesta por 20 municipios cuya población a fecha 1 de enero de 2022 es de 28.707 habitantes. La capital de comarca es Alcañiz. Los municipios y respectivos habitantes que componen la comarca son los siguientes:

Cód. municipio	Denominación	Población
44004	Aguaviva	556
44013	Alcañiz	16.054
44014	Alcorisa	3.252
44038	Belmonte de San José	136
44040	Berge	231
44051	Calanda	3.755

Cód. municipio	Denominación	Población
44068	Castelserás	793
44061	Cañada de Verich (La)	97
44077	Cerollera (La)	74
44080	Codoñera (La)	317
44107	Foz-Calanda	273
44118	Ginebrosa (La)	200
44145	Mas de las Matas	1.255
44146	Mata de Los Olmos (La)	270
44173	Olmos (Los)	120
44178	Parras de Castellote (Las)	60
44212	Seno	43
44221	Torrecilla de Alcañiz	460
44230	Torrevelilla	170
44241	Valdealgorfa	591

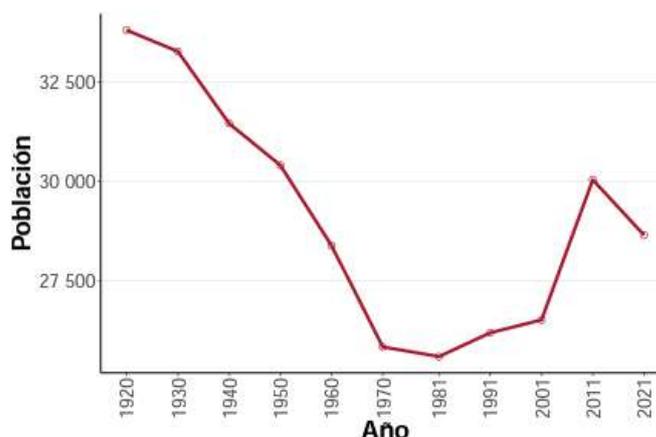
Tabla 41. Fuente: Padrón municipal de habitantes, 1-1-2022. IAEST.

La comarca de Bajo Aragón viene sufriendo una tendencia regresiva en su población, debido al éxodo rural y al proceso migratorio hacia centros urbanos. En cambio, en la década de los 2000 se vio un incremento de la población debido a una época muy boyante a nivel nacional, pero desde 2011 se va vuelto a la tendencia regresiva de la población. A principios de la década de los 10 la población superaba los 30.000 habitantes y más o menos cada año ha descendido entorno a 300 habitantes hasta situarse en los 28.707 en la comarca.

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	33.795
1930	33.259
1940	31.451
1950	30.401
1960	28.383
1970	25.837
1981	25.597
1991	26.195
2001	26.516
2011	30.038
2021	28.648

Evolución de la población censal



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

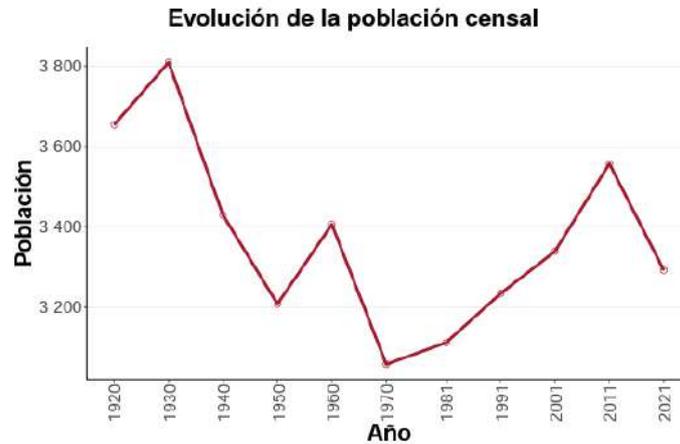
Tabla 42. Censos de población de 1900 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

El núcleo de Alcorisa alberga una población de 3.252 habitantes (INE, 2022). La distancia del núcleo a la capital es de 27 Km.

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

Evolución de la población censal

Año	Población
1920	3.654
1930	3.809
1940	3.429
1950	3.208
1960	3.406
1970	3.058
1981	3.112
1991	3.234
2001	3.339
2011	3.557
2021	3.292



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

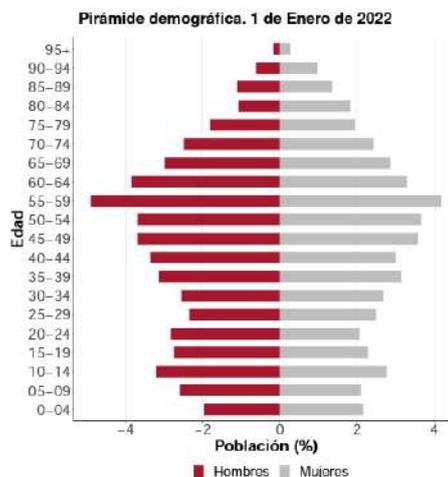
Figura 50: Censos de población de 1900 a 2021. Fuente: INE-IAEST.

Nos hallamos ante una zona en la que a pesar de las variaciones desde 1900 hasta 2021, la evolución de la población representada en la figura anterior es una evolución con grandes picos, donde la tendencia es decreciente. El mayor descenso se produjo en la década de los años 60 del siglo pasado debido al fenómeno de la emigración a grandes ciudades o incluso al extranjero. Este fenómeno sigue siendo algo bastante actual, ahora a este tipo de poblaciones se les conoce como la España vaciada, que es un problema para todos estos pueblos que observan como la población es cada vez menor.

La pirámide demográfica de la localidad de Alcorisa es de tipo regresivo, es decir, que existen más personas mayores que jóvenes. Los menos de 14 años representan el 16 % de la población, los que abarcan entre los 15 y los 64 representan el 62% y los mayores de 65 el 22% restante. Esta pirámide refleja una población envejecida, aunque la media de edad se sitúa por debajo de la media de Aragón (45,06 frente a 45,3, respectivamente).

Datos de la pirámide demográfica. 1 de Enero de 2022

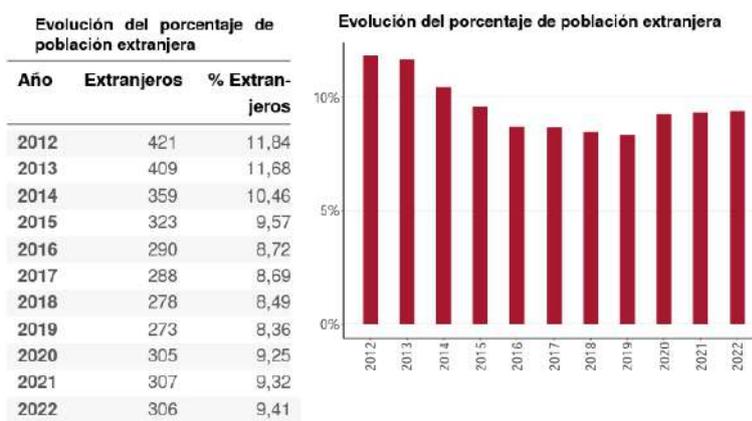
Grupo edad	Hombres	Mujeres
0-04	64	70
05-09	84	68
10-14	104	90
15-19	89	74
20-24	92	67
25-29	76	81
30-34	83	87
35-39	102	102
40-44	109	97
45-49	120	116
50-54	120	119
55-59	159	136
60-64	125	107
65-69	97	93
70-74	81	79
75-79	59	63
80-84	35	59
85-89	36	44
90-94	20	31
95+	5	9
Total	1.660	1.592



Fuente: Padrón municipal de habitantes. INE-IAEST.

Figura 51: Pirámide poblacional de Alcorisa. Fuente INE-IAEST

El porcentaje de población extranjera (9,41%, año 2022), donde la nacionalidad predominante es la marroquí (siendo casi 1 de cada 2 extranjeros de Marruecos) seguida de la rumana (1 de cada 4 personas es de origen rumano). La evolución de la población extranjera en Alcorisa ha sido descendente en la última década, siendo los años más pronunciados de descenso desde el año 2013 hasta 2019 (pico inferior), recuperándose un poco después de esa fecha.



Fuente: Padrón municipal de habitantes. INE-IAEST.

Figura 52: Población extranjera en Alcorisa 1-1-2019. Fuente: INE-IAEST.

El saldo vegetativo en la serie histórica desde el año 1991 y cada 5 años arroja un saldo negativo, excepto en el año 2011 donde hubo más nacimientos que defunciones. Siendo el peor dato de la historia el año 2021 con un saldo de 28 puntos negativos.

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

Indicadores	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021
Nacimientos	27	33	38	36	33	29	14
Niños	12	17	20	16	21	14	6
Niñas	15	16	18	20	12	15	8
Defunciones	33	37	30	43	32	34	42
Hombres	10	17	16	26	21	17	25
Mujeres	23	20	14	17	11	17	17
Saldo veget.	-6	-4	8	-7	1	-5	-28
Matrimonios	18	14	12	18	10	9	12
Religiosos	13	12	9	10	5	4	1
Civiles	5	2	3	8	5	5	11

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

Tabla 43. Evolución anual de los indicadores de movimiento natural y migratorio de la población. Fuente: INE-IAEST.

El saldo migratorio desde la fecha que comienza la serie histórica (2009) también arroja un balance negativo en todos los años de muestra que son tomados cada 3 años.

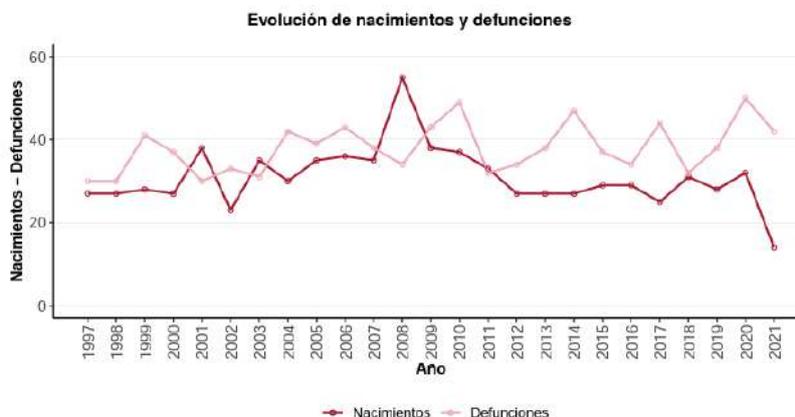
Evolución de los indicadores de movimientos migratorios

Indicadores	2009	2012	2015	2018	2021
Altas	130	84	92	127	113
Bajas	173	122	137	132	127
Saldo	-43	-38	-45	-5	-14

Fuente: Estadística de variaciones residenciales. INE-IAEST.

Tabla 44: Evolución de los movimientos migratorios

En la siguiente grafica se puede observar como el número de defunciones es superior prácticamente en toda la serie de datos recogida excepto en los años 2000, 2003 y 2008.



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

Figura 53. Evolución de nacimientos y defunciones. Fuente: INE-IAEST.

5.3 ECONOMÍA

Según los datos de afiliaciones por sector de actividad, el sector servicios (56,09%) predomina sobre la industria (24,76%), seguido de la construcción (12,94%) y de la agricultura (6,21%), año 2022.

Media anual de afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	817,75	64,25	195,50	96,00	462,00
2020	861,25	59,50	223,50	107,25	471,00
2021	891,25	55,00	228,25	114,75	493,25
2022	921,75	57,25	228,25	119,25	517,00

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

Tabla 45: Afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2022. Fuente: INE-IAEST.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	7,86	23,91	11,74	56,50
2020	100	6,91	25,95	12,45	54,69
2021	100	6,17	25,61	12,88	55,34
2022	100	6,21	24,76	12,94	56,09

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

Tabla 46: Porcentaje de afiliaciones por sector de actividad. Todos los regímenes. Año 2022. Fuente INE-IAEST

El motor de la economía actual es la actividad del sector industrial desarrollado en Alcorisa y relacionado con un gran ámbito de sectores de producción y empresas, tales como carpinterías metálicas, fábricas de muebles, textiles, empresas de manufactura (piedra natural, mármoles, cristalería, madera, etc.), talleres de reparación de automóviles, caminos y maquinaria agrícola, empresas de excavaciones y maquinaria en general, empresas de transportes, fábrica de gres rústico, artesanía de madera, elaboración de cárnicos, etc. El sector turístico también es un importante sector de la economía, Alcorisa cuenta con un rico patrimonio histórico y cultural.

En general, se ha producido un trasvase de gente hacia la industria y los servicios, como es la tendencia generalizada actual.

Cód	Descripción	Afiliaciones
01	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	57,25
02	Silvicultura y explotación forestal	0
03	Pesca y acuicultura	0
05	Extracción de antracita, hulla y lignito	0
06	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	0
07	Extracción de minerales metálicos	0
08	Otras industrias extractivas	24,00
09	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	0

Cód	Descripción	Afiliaciones
10	Industria de la alimentación	26,25
11	Fabricación de bebidas	0
12	Industria del tabaco	0
13	Industria textil	1
14	Confección de prendas de vestir	0
15	Industria del cuero y del calzado	0
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	6,25
17	Industria del papel	0
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	2
19	Coquerías y refino de petróleo	0
20	Industria química	15,75
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	0
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	83,75
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	0
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	1
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	0
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	3,25
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0
30	Fabricación de otro material de transporte	0
31	Fabricación de muebles	49,75
32	Otras industrias manufactureras	0
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	7
34	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	0,25
36	Captación, depuración y distribución de agua	2,00
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	0
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	6
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	0
40	Producción y distribución de energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente	0
41	Construcción de edificios	63,00
42	Ingeniería civil	0
43	Actividades de construcción especializada	56,25
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	46,50
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	55,50
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	88
49	Transporte terrestre y por tubería	26,5
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	0
51	Transporte aéreo	0
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	0
53	Actividades postales y de correos	0
55	Servicios de alojamiento	4
56	Servicios de comidas y bebidas	58,5
58	Edición	0
59	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	2,25
60	Actividades de programación y emisión de radio y televisión	0

Cód	Descripción	Afiliaciones
61	Telecomunicaciones	0
62	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	0
63	Servicios de información	0
64	Servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones	0
65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto Seguridad Social obligatoria	1
66	Actividades auxiliares a los servicios financieros y a los seguros	13,75
68	Actividades inmobiliarias	0
69	Actividades jurídicas y de contabilidad	11
70	Actividades de las sedes centrales; actividades de consultoría de gestión empresarial	0
71	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos	11
72	Investigación y desarrollo	0,25
73	Publicidad y estudios de mercado	2
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	3
75	Actividades veterinarias	0
77	Actividades de alquiler	0
78	Actividades relacionadas con el empleo	0,75
79	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades relacionadas con los mismos	1
80	Actividades de seguridad e investigación	0
81	Servicios a edificios y actividades de jardinería	29,75
82	Actividades administrativas de oficina y otras actividades auxiliares a las empresas	0
84	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	53,50
85	Educación	18
86	Actividades sanitarias	6,75
87	Asistencia en establecimientos residenciales	37,75
88	Actividades de servicios sociales sin alojamiento	0
90	Actividades de creación, artísticas y espectáculos	1
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales	0
92	Actividades de juegos de azar y apuestas	3
93	Actividades deportivas, recreativas y de entretenimiento	3,75
94	Actividades asociativas	1,5
95	Reparación de ordenadores, efectos personales y artículos de uso doméstico	4
96	Otros servicios personales	15,5
97	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico	17,5
98	Actividades de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio	0
99	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0

Tabla 47. Afiliaciones a nivel división de CNAE-09. Año 2022.

Según el porcentaje de paro que se registra en la localidad, el sector servicios es el más demandado con un 63,55% seguido de la industria con un 15,02%, después esta la agricultura con un 9,35%, las personas que no han tenido una ocupación anterior se sitúan a continuación con un 7,14% y finalmente, el sector con menos paro o con menos demandantes de empleo es el sector de la construcción con un 4,93%.



Fuente: IAEST.

Figura 54: Porcentaje de paro por sector de actividad. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

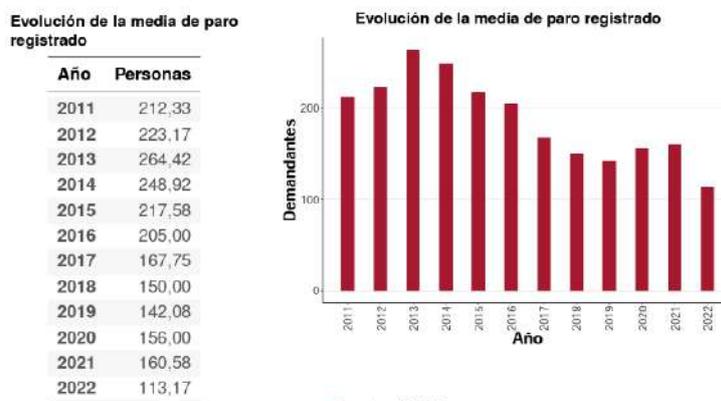
El paro distribuido por sexo y por edad, vemos que las mujeres son las que demandan más empleo en cualquier franja de edad siendo la franja más acusada la de mayores de 44 años, para ambos sexos, pero siempre siendo la mujer la más perjudicada.



Fuente: IAEST.

Figura 55: Porcentajes de paro registrado según edad y sexo. Fuente IAEST

La evolución del paro en los últimos años, según la serie histórica desde el año 2011, se puede ver que hubo un repunte importante durante el año 2013 y desde esa fecha la tendencia ha sido descendente con aumentos puntuales en 2020 y 2021, teniendo la mejor media de paro el año 2022.



Fuente: IAEST.

Figura 56: Evolución del Paro en Alcorisa. Fuente IAEST

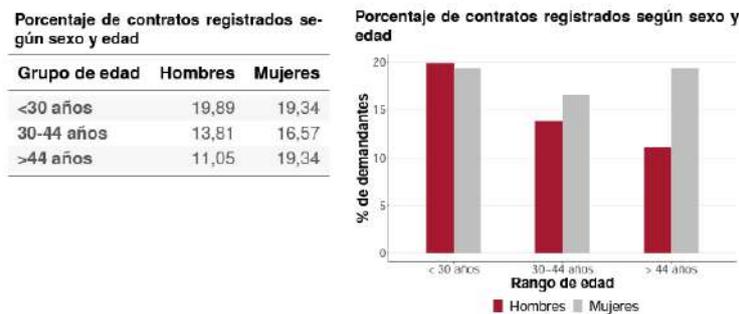
En contrapartida del paro, en la siguiente figura se pueden ver los contratos emitidos en el municipio. El porcentaje mayor se localiza en el sector servicios, seguido con un empate técnico entre la industria y la construcción y la agricultura ocupa el último lugar.



Fuente: IAEST.

Figura 57: Porcentajes de contratos en Alcorisa. Fuente IAEST

El porcentaje de los contratos registrados por edades y por sexo arroja que prácticamente en la franja de menos de 30 años se contrata indistintamente a hombres y a mujeres, y una vez superada esa franja, son las mujeres las más contratadas siendo la franja mayor a 44 la más acentuada.



Fuente: IAEST.

Figura 58: Porcentaje de contratos distribuido por sexo y por edad. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

En la siguiente tabla se muestran las ocupaciones más contratadas. Destacan los camareros con 149 contratos, seguido de los auxiliares de enfermería hospitalaria con 91 y ya más atrás le siguen los peones de las industrias manufactureras.

Ranking de las ocupaciones más contratadas

Ocupación	Contratos
Camareros asalariados	149
Auxiliares de enfermería hospitalaria	91
Peones de las industrias manufactureras	51
Personal de limpieza de oficinas, hoteles y otros establecimientos similares	39
Vendedores en tiendas y almacenes	34
Conductores asalariados de camiones	25
Peones de la construcción de edificios	25
Trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud no clasificados bajo otros epígrafes	23
Operadores de hornos e instalaciones de vidriería y cerámica	19
Operadores de maquinaria de movimientos de tierras y equipos similares	19

Fuente: IAEST .

Tabla 48: Ranking de ocupaciones más contratadas. Fuente: Instituto Aragonés de Empleo. Explotación: Instituto Aragonés de Estadística.

5.4 AGRICULTURA

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2009), la Superficie Agrícola Utilizada (SAU) alcanzó las 7.180 ha, con un número de explotaciones de 352.

Tipo de explotaciones	Número de explotaciones
Total	352
Agrícolas	315
Ganaderas	2
Agricultura y ganadería	35

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	2.782
Nº de cabezas de ganado Bovino	219
Nº de cabezas de ganado Ovino	9.717
Nº de cabezas de ganado Caprino	48
Nº de cabezas de ganado Porcino	9.564
Nº de cabezas de ganado Equino	3
Aves (excepto avestruces)	130
Conejas madres solo hembras reproductoras	16
Colmenas	162

Tabla 49: Tipo de explotaciones y Unidades Ganaderas.

Igualmente, importantes son las actividades ganaderas, que en muchos casos actúan como complemento de la orientación agraria de las explotaciones. La cabaña ganadera alcanza las 2.782 unidades ganaderas, siendo la mayoría ganado ovino, seguido por el ganado porcino.

5.5 USOS DEL SUELO

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

Informe por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010	
Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Agua (masas de agua, balsas, etc.)	0
Coníferas	38,48
Coníferas asociadas con otras frondosas	1.311,2
Cultivos herbáceos en regadío	352,71
Frutales en regadío	237,5
Frutales en secano	732,53
Huerta o cultivos forzados	55,46
Improductivo	176,2
Labor en secano	4.316,3
Matorral	2.386,18
Matorral asociado con coníferas	261,95
Matorral asociado con coníferas y frondosas	117,67
Olivar en regadío	13,72
Olivar en secano	1.553,86
Pastizal	13,58
Pastizal-Matorral	504,51
Viñedo asociado con frutales en secano	0,67
Viñedo asociado con olivar en secano	4,17
Viñedo en secano	44,40
SUPERFICIE TOTAL	12.121,08

Tabla 50: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Fuente: Informe de municipio por tipo de uso y sobrecarga 2000-2010. Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). MAGRAMA.

5.6 SUPERFICIE SEGÚN TIPO DE CULTIVO

Superficie según tipo de cultivo			
Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	2.780,23	2.668,09	112,14
Leguminosas para grano	0,00	0,00	0,00
Patata	1,70	0,15	1,55
Cultivos industriales	0,00	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	182,56	164,79	17,77
Hortalizas, melones y fresas	5,10	0,00	5,10
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,00	0,00	0,00
Frutales	649,54	638,05	11,49
Olivar	1.395,99	1.208,96	187,03
Viñedo	85,26	85,24	0,02
Barbechos	1.592,85		

Fuente: Censo agrario 2009.

Tabla 51: Superficie de cultivo en Alcorisa

5.7 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Actividades económicas. Año 2020	
Rama de actividad	Actividades
Total	1070
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (cnae 01,02,03)	15
Industria y energía	45
Industrias extractivas (cnae 05, 06, 07, 08, 09)	3
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco (cnae 10,11 ,12)	9
Industria textil, confección de prendas de vestir, cuero y calzado (cnae 13, 14, 15)	0
Industria de la madera y corcho, papel y artes gráficas (cnae 16, 17, 18)	7
Coquerías y refinado de petróleo; industria química; productos farmacéuticos (cnae 19, 20, 21)	3
Fabricación de productos de caucho y plástico y de otros minerales no metálicos (cnae 22, 23)	5
metalurgia y fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (cnae 24, 25)	3
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; material y equipo eléctrico; maquinaria y equipo (cnae 26, 27, 28)	0
Fabricación de material de transporte (cnae 29, 30)	0
Fabricación de muebles; otras industrias manufactureras y reparación e instalación de maquinaria y equipo (cnae 31, 32, 33)	3
Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (cnae 35)	12
Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (cnae 36, 37, 38, 39)	0
Construcción (cnae 41, 42, 43)	83
Servicios	441
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas (cnae 45, 46, 47)	151
Transporte y almacenamiento (cnae 49, 50, 51, 52, 53)	22
Hostelería (cnae 55, 56)	44
Información y comunicaciones (cnae 58, 59, 60, 61, 62, 63)	7
Actividades financieras y de seguros (cnae 64, 65, 66)	20
Actividades inmobiliarias (cnae 68)	68
Actividades profesionales, científicas y técnicas (cnae 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75)	31
Actividades administrativas y servicios auxiliares (cnae 77, 78, 79, 80, 81, 82)	24
Educación (cnae 85)	21
Actividades sanitarias y de servicios sociales (cnae 86, 87, 88)	12
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (cnae 90, 91, 92, 93)	20
Otros servicios (cnae 94, 95, 96)	21

Tabla 52: Actividades económicas en el territorio. Año 2020

5.8 COMUNICACIONES

Las principales vías de comunicación que atraviesan el T.M. de Alcorisa corresponden a las siguientes carreteras:

- N-211: Carretera nacional española que enlaza las localidades de Alcolea del Pinar y Fraga, por Monreal del Campo, Alcañiz y Caspe.
- A-223: comunica los municipios de Lécerca, Albalate del Arzobispo, Andorra y Alcorisa.
- A-225: Enlaza las localidades de Alcorisa, Mas de las Matas y el límite de provincia con Castellón.

5.9 COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La norma urbanística de mayor actualidad vigente en el municipio de Alcorisa es el **Plan General de Ordenación Urbana** (expediente COT-44-05-533), cuya fecha de publicación del acuerdo es 28/07/2005.

Según Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa), la explotación se localiza sobre **Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)**.

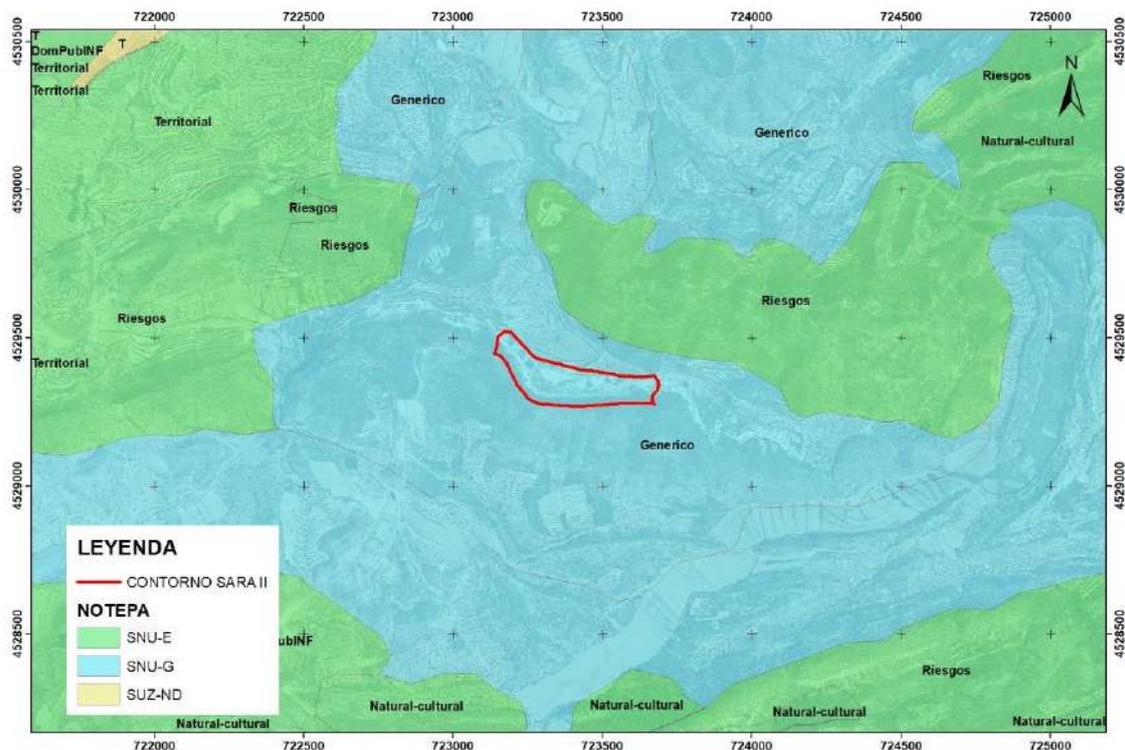


Figura 59: Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa en las inmediaciones de la explotación "Sara II"

5.9.1 Plan General de Ordenación Urbana de Alcorisa

TÍTULO CUARTO. USOS DEL SUELO

Capítulo I. Clasificación

En el artículo 55.2 Usos específicos del suelo no urbanizable.

Además de los usos de regulación general, existen otros que, por su propia naturaleza, solo pueden instalarse en suelo no urbanizable:

-.....

- Usos industriales vinculados con la explotación de los recursos naturales.

.....

Capítulo III. Usos específicos en Suelo No Urbanizable

En el artículo 79. Usos vinculados a la explotación de los recursos naturales

Se consideran dentro de esta categoría de usos los siguientes:

- *Actividades extractivas: instalaciones y edificaciones mineras, incluyendo canteras y minas a cielo abierto.*
- *Instalaciones de tratamiento de áridos: instalaciones y edificaciones extractivas y de clasificación y machaqueo.*
- *Instalaciones industriales que precisen utilizar de forma significativa el recurso espacio, como:*
 - o *Instalaciones industriales que tengan acopios significativos de materias primas o de productos terminados.*
 - o *Instalaciones de almacenamiento y reciclado de productos.*
 - o *Instalaciones de producción energética, tanto centrales térmicas con combustible sólido, líquido o gaseoso, como aprovechamientos hidroeléctricos y parques eólicos*
 - o *Otras instalaciones asimilables a las anteriores.*

En el propio Plan de Ordenación Urbana del Municipio de Alcorisa, ya se plantea que las instalaciones mineras de aprovechamiento de recursos minerales se establecerán sobre suelo No Urbanizable, como es el caso que nos ocupa.

5.9.2 Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística.

Durante el desarrollo del Plan General Urbano de Alcorisa se encontraba en vigencia la Ley 5/1999 de 25 de marzo, Urbanística por tanto la compatibilidad del uso extractivo se desarrolla en virtud de la mencionada Ley, actualmente derogada. A continuación, se expresan los artículos que justifican su compatibilidad:

Artículo 20. Categorías de Suelo no Urbanizable.

20.1. En el suelo no urbanizable se distinguirán las categorías de suelo no urbanizable genérico y suelo no urbanizable especial. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual.

20.2. *Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial los terrenos del suelo no urbanizable a los que el plan general reconozca tal carácter y, en todo caso, los enumerados en la letra a del artículo anterior y los terrenos que, en razón de sus características, puedan presentar graves y justificados problemas de índole geotécnica, morfológica o hidrológica o cualquier otro riesgo natural que desaconseje su destino a un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas y los bienes.*

20.3. *Los restantes terrenos del suelo no urbanizable se sujetarán al régimen del suelo no urbanizable genérico.*

Artículo 21. Destino.

1. Los propietarios del suelo no urbanizable tendrán derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de los mismos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la utilización racional de los recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

Artículo 36. Suelo no urbanizable.

En suelo no urbanizable, el Plan General contendrá las siguientes determinaciones:

Régimen de protección diferenciada de los terrenos incluidos en las categorías de suelo no urbanizable genérico o especial, indicando las actividades prohibidas, con el fin de garantizar la conservación, protección y mejora de todos los recursos naturales y de los valores paisajísticos, ambientales, culturales y económicos.

Señalamiento de las actuaciones y usos previstos o que puedan ser autorizados, con establecimiento de las correspondientes condiciones urbanísticas de los mismos.

Los anteriores artículos permiten la utilización racional de los recursos naturales (fines extractivos) dentro de los límites que establezca las leyes o el planeamiento. En este caso no se permite un aprovechamiento urbanístico o una actividad que transforme su destino o naturaleza, lesione el valor específico que se quiera proteger o infrinja el concreto régimen limitativo establecido por las directrices de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico.

5.9.3 Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo de Aragón.

La disposición final tercera de la Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón, autorizó al Gobierno de Aragón para que en el plazo máximo de un año desde la entrada en vigor de aquella Ley, aprobase un texto refundido de las disposiciones legales aprobadas por las Cortes de Aragón en materia de urbanismo y procediese a su

sistematización, regularización, reenumeración, aclaración y armonización en el marco de los principios contenidos en las respectivas normas reguladoras. Resultado de ello fue el Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

Regula la siguiente autorización de usos dentro de Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

Artículo 16. Concepto y categorías.

1. Tendrán la condición de suelo no urbanizable los terrenos clasificados como tales por el planeamiento por concurrir alguna de las circunstancias siguientes:

a) El suelo preservado de su transformación urbanística por la legislación de protección o policía del dominio público, de protección medioambiental, de patrimonio cultural o cualquier otra legislación sectorial, así como los terrenos que deban quedar sujetos a tal protección conforme a los instrumentos de planificación territorial.

b) Los terrenos que no resulten susceptibles de transformación urbanística por la peligrosidad para la seguridad de las personas y los bienes motivada por la existencia de riesgos de cualquier índole.

c) Los terrenos preservados de su transformación urbanística por los valores en ellos concurrentes, incluso los ecológicos, agrícolas, ganaderos, forestales y paisajísticos.

d) Todos los que el plan general, de forma motivada, no considere transformables en urbanos de acuerdo con el modelo de evolución urbana fijado.

Artículo 18. Suelo no urbanizable genérico.

1. Constituirá el suelo no urbanizable genérico el clasificado como tal por el plan general de ordenación urbana.
2. El suelo no urbanizable genérico será la clase y categoría residual

Artículo 34. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico.

1. En suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, mediante el título habilitante de naturaleza urbanística correspondiente, de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación territorial, en el plan general o en el planeamiento especial, y siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:
 - a) Las destinadas a las explotaciones agrarias y/o ganaderas y, en general, a la explotación de los recursos naturales o relacionadas con la protección del medio ambiente, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en la correspondiente explotación

b) Las vinculadas a la ejecución, mantenimiento y servicio de las obras públicas, incluida la vivienda de personas que deban permanecer permanentemente en el lugar de la correspondiente construcción o instalación y aquellas destinadas a servicios complementarios de la carretera.

2. Podrán autorizarse edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en municipios cuyo plan general no prohíba este tipo de construcciones y siempre en lugares donde no exista la posibilidad de formación de núcleo de población conforme al concepto de éste establecido en el artículo 242.2.

A estos efectos, y salvo que el plan general o directrices de ordenación territorial establezcan condiciones más severas, se considera que existe la posibilidad de formación de núcleo de población cuando, dentro del área definida por un círculo de 150 metros de radio con origen en el centro de la edificación proyectada, existan dos o más edificaciones residenciales.

En caso de cumplimiento de las condiciones anteriormente señaladas, y salvo que el planeamiento establezca condiciones urbanísticas más severas, se exigirá que exista una sola edificación por parcela, que el edificio no rebase los trescientos metros cuadrados de superficie construida, así como que la parcela o parcelas tengan, al menos, diez mil metros cuadrados de superficie y que queden adscritas a la edificación, manteniéndose el uso agrario o vinculado al medio natural de las mismas.

Como conclusión, toda la legislación urbanística anteriormente nombrada permite, siempre que sea de conformidad con el planeamiento o legislación sectorial establecida, la utilización racional de los recursos naturales (fines extractivos).

El Plan de Ordenación Urbana también contempla compatibilizar actividades que no infringen el concreto régimen limitativo establecido (en este caso uso industrial vinculado con la explotación de recursos naturales), tales como roturaciones, explanaciones y nivelaciones necesarias para la restauración, apertura de nuevas pistas y caminos, vallados y cerramientos en Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G) dentro de la zona objeto de estudio.

5.10 DERECHOS MINEROS DE LA ZONA

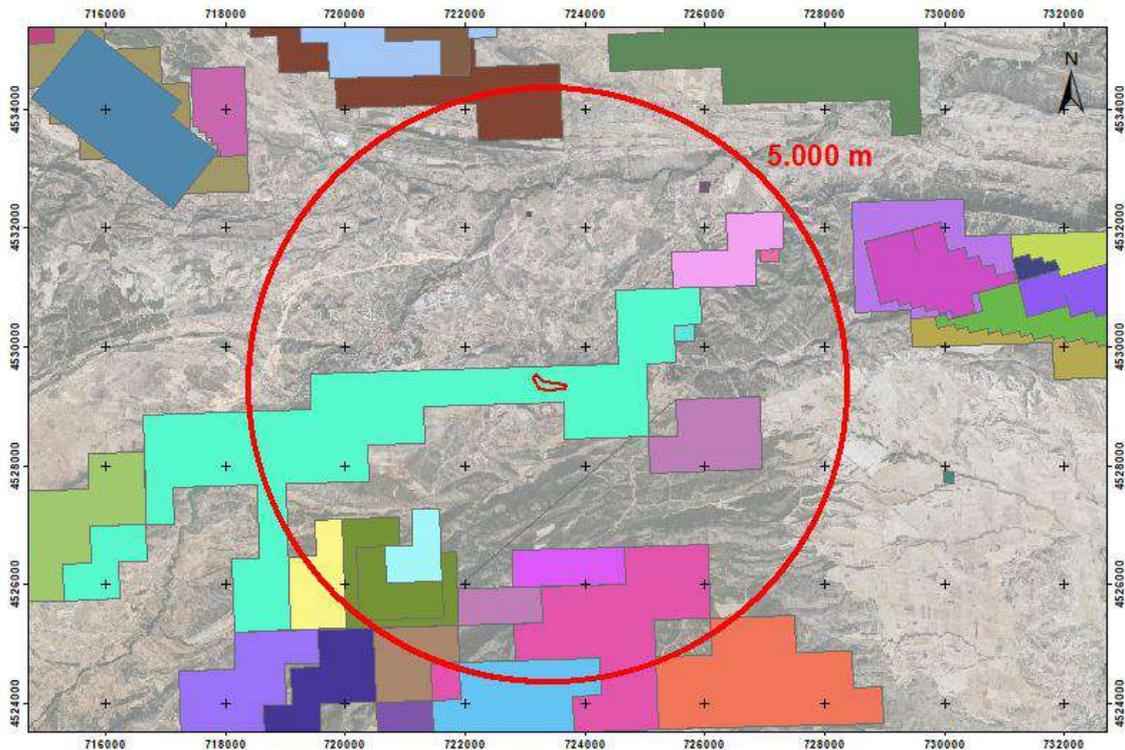
Los derechos mineros existentes en el término municipal de Alcorisa son los reflejados en la siguiente tabla, siendo los más cercanos a la explotación proyectada Sara, Sara I, Aragón Fracción 1, Caballero (P.I.). Los sombreados son aquellos que se encuentran a en un radio de 5 km en torno a Sara II. Los datos proceden del Catastro Minero del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.
ADOLFO	REFRACTARIOS GRESA S.A.	Autorizado	Sec. A)	74	Arcillas	0,5	H	A
AMPARINES	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Otorgado	C.Exp.Directa	5086	Caolín	121.0	H	C
AMPLIACIÓN A BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONES, S.A	Trámite/otorgamiento	P.Investigación	6335	Arcillas	5.0	C	C

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.
AMPLIACION A LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S, S.A	Trámite/ otorgamiento	P.Investigación	6336	Carbón	5.0	C	D
ARAGON FRACCION 1ª	ARCILLAS DE TERUEL, S.A	Trámite/ otorgamiento	C.Exp.Derivada	5912	Carbón	50.0	C	D
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ENDESA S.A.	Trámite/otorgamiento	Permiso de Investigación	6330	Carbón	35	C	D
ARAGÓN FRACCIÓN 2ª	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	Permiso de Investigación	6308	Arcillas	5	C	C
ARAGON FRACCIÓN SEGUNDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Trámite/otorgamiento	Concesión de Explotación Derivada	5913	Carbón	7	C	D
BANDA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S, S.A	Autorizado	Sec. A)	78	Arcilla Blanca	50.0	H	A
BIENVENIDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	5216	Caolín, Sílice	51	H	C
CARLITOS	SAMCA	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	4821	Carbón	189	H	D
CARMEN	SAMCA	Otorgado	Concesión Directa de Explotación	4114	Carbón	159	H	D
CAROLINA	COMERCIAL Y SILICES Y CAOLINES DE ARAGON S.L.	Trámite/otorgamiento	Permiso de Investigación	6514	Arcillas y Arenas	1	C	C
CD SIERRA SASO	ENDESA S.A	Trámite/ otorgamiento	C.Exp.Directa	5968	Calizas	9.0	C	C
CUEVA ROYA	LUIS CALVO GALINDO	Otorgado	C. Exp. Directa	5388	Caolín	113	H	C
DEMASÍA A CARLITOS	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4821	Carbón	164.8	H	D
DEMASÍA A CARMEN	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4114	Carbón	142.6	H	D
DEMASÍA A CUEVA ROYA	LUIS CALVO GALINDO	Otorgado	C. Exp. Directa	5388	Caolín	257	H	C
DEMASÍA A MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	121.3	H	D
DEMASÍA A PURA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4416	Carbón	209.5	H	D
DEMASÍA A BIENVENIDA	ARCILLAS DE TERUEL S.A.	Otorgado	C. Expl. Directa	5216	Caolín, Sílice	216	H	C
EL CORREDOR FRAC 1	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	3	C	D
EL CORREDOR FRAC II Y Dª	VALDECINA MINERA S.A.	Otorgado	C. Exp. Directa	5472	Carbón	140.7	H	D
ELENITA	MINERA MARTÍN AZNAR S.A.	1ª prórroga	C. Exp. Directa	4012	Carbón	25	H	D
ENCARNITA	EMILIO HUESA LAHOZ	Otorgado	C. Expl. Directa	5638	Carbón	7	C	D
ESTELA	DAMREC ESPAÑOLA, S.A	Trámite/ otorgamiento	P.Investigación	6401	Arcillas	46.0	C	C
LA GALGA	ENDESA,S.A	Trámite/ otorgamiento	C.Exp.Derivada	5786	Calizas	4.0	C	C
LA PALOMA	SAMCA	Trámite/otorgamiento	P. Investigación	6524	Carbón	25	C	D
LAS MOJONADAS	PEDRO GRACIA ESPALLARGAS	Autorizado	Sec A)	181	Áridos	2,6	H	A
LAURA	SUBURA INVERSIONES, S.L.	Trámite/ otorgamiento	P.Investigación	6447	Calizas, Arcillas, Arenas	20.0	C	C
LOS VIÑALES	ARIDOS IBÁÑEZ ANDREU S.A.	Caducado	Sec A)	251	Áridos	5,6	H	A

Nombre del Derecho Minero	Empresa	Sit.General	Tipo	Nº Reg	Sustancia	Superf.	Uds.	Sec.
LUISA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S S.A.	Autorizado	Sec A)	85	Arcilla roja	10	H	A
LUNA	INDUSTRIA DE TRANSFORMACIONE S S.A.	Trámite/Otorgamiento	Permiso de Investigación	6484	Arcillas	5	C	C
MARUJA	SAMCA	Otorgado	C. Expl. Directa	4595	Carbón	36	H	D
MAS DE LAS MATAS	TRAGSA	Cancelado	Sec A)	10086	Grava	3.23	H	A
NTRA SRA DEL TREMEDAL	ENDESA,S.A	Otorgado	C.Exp.Directa	4460	Carbón	420.0	H	D
PILÓN	TODARCILLA S.L.	Otorgado	C. Expl. Directa	5901	Arcillas	18	C	C
PLANO	PEDRO GRACIA ESPALLARGAS	Caducado	Sec. A)	287	Áridos	0.5	H	A
POZO DEL SALTO	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE ARAGON S.L	Caducado	Sec. A)	60	Arena	0,63	H	A
POZO DEL SALTO II	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Otorgado	Sec. A)	442	Áridos	12.78	H	A
POZO DEL SALTO III	COMERCIAL SILICIES Y CAOLINES DE ARAGÓN	Trámite/decl-recurso	Sec. A)	10144	Arena	5,82	H	A
PURA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4416	Carbón	229	H	D
ROSITA	SAMCA	Otorgado	C. Exp. Directa	4237	Carbón	22	H	D
SAN PEDRO	TODARCILLA	Trámite/otorgamiento	C. Exp. Derivada	5900	Arcillas	10	C	C
SAN RAFAEL	RAFAEL BLANC ESTEVE	Caducado	Sec. A)	62	Arena	3.02	H	A
SARA	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	153	Arena	4.84	H	A
SARA I	COMERCIAL SILICES Y CAOLINES DE TERUEL	Caducado	Sec. A)	211	Arena	40.587	H	A
SASO	ENDESA,S.A	Trámite/otorgamiento	C.Exp.Derivada	6329	Calizas, Dolomías	28.0	C	C
SASO	ARÍDOS Y HORMIGONES GRACÍA S.L	Trámite/decl-recurso	Sec. A)	10142	Áridos	22	H	A
VALDECASTILLO	EMILIO HUESA LAHOZ	Trámite/otorgamiento	C. Exp Derivada	5740	Arcillas	26	C	C

Tabla 53. Derechos mineros existentes en el T.M. Alcorisa. Fuente Catastro Minero (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)



LEYENDA

	CONTORNO SARA II		DEMASIA A CARMEN		MARUJA
	5 km		DEMASIA A CUEVA ROYA		MAS DE LAS MATAS
Nombre			DEMASIA A MARUJA		NTRA SRA DEL TREMEDAL
	ADOLFO		DEMASIA A PURA		PILON
	AMPARINES		DEM ^a A BIENVENIDA		PLANO
	AMPLIACION A BANDA		EL CORREDOR FRAC 1		POZO DEL SALTO
	AMPLIACION A LUISA		EL CORREDOR FRAC II Y D ^a		POZO DEL SALTO II
	ARAGON FRACCION 1 ^a		ELENITA		POZO DEL SALTO III
	ARAGON FRACCION 2 ^a		ENCARNITA		PURA
	BANDA		ESTELA		ROSITA
	BIENVENIDA		LA GALGA		SAN PEDRO
	CARLITOS		LA PALOMA		SAN RAFAEL
	CARMEN		LAS MOJONADAS		SARA
	CAROLINA		LAURA		SARA I
	CD SIERRA SASO		LOS VIÑALES		SASO
	CUEVA ROYA		LUISA		VALDECASTILLO
	DEMASIA A CARLITOS		LUNA		

Figura 60: Derechos Mineros próximos al contorno de Sara II. Fuente: Catastro Minero de Aragón

Dentro del radio de acción de 5 km nos encontramos con las siguientes explotaciones:

- **Banda 78** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Luisa 85** (Autorización Sección A, autorizada) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno. No obstante, cerca de la demarcación se aprecia una explotación, creemos que las coordenadas en el catastro minero no son correctas o no se ajustan a la realidad, ya que se autorizó en 1972. Los avances tecnológicos explicarían la diferencia entre las coordenadas del catastro y las coordenadas reales.
- **Las Mojonadas 181** (Autorización Sección A, autorizada) Sobre el lugar que marca la cartografía, no existe ninguna explotación minera, si bien, a su izquierda existe una explotación. Consultada las diferentes fotografías aéreas disponibles en Google Earth, no se aprecia actividad al menos desde el año 2009 hasta la actualidad. Se observa claramente como la vegetación ha colonizado el terreno.
- **Sara I 211** (Autorización Sección A). Derecho minero ya caducado.
- **Aragón Fracción 2ª 6308** (Permiso de Investigación Sección C, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Aragón Fracción 2ª 6330** (Permiso de Investigación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023 no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Ampliación a Banda 6335** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, situado encima de Ampliación a Luisa y sobre lo que suponemos es la explotación Luisa. Dentro del Permiso de Investigación a 1 km al suroeste se aprecian movimientos de tierra con diferentes acopios.
- **Ampliación a Luisa 6336** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite), al estar situado encima (coinciden en coordenadas con ampliación a Banda), por tanto, lo descrito en la ampliación a Banda, valdría lo mismo para este derecho.
- **Estela 6401** (Permiso de Investigación Sección C, autorizado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Luna 6484** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno dentro de los 5 km de radio. No obstante, creemos que es posible que la explotación que se observa en el sur del permiso de investigación corresponda a Bienvenida, ya que está en las mismas condiciones que Luisa (coordenadas incorrectas).
- **La Paloma 6524** (Permiso de Investigación Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km.
- **Aragón Fracción 1ª 5912** (Concesión de Explotación Derivada Sección D, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno, dentro del radio de 5 km propuesto, sin embargo, el área solicitada se sitúa sobre antiguas explotaciones mineras, hoy restauradas.
- **Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **Demasia a Maruja 4595** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

- **El Corredor Fracción 1 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia una antigua explotación minera, en la que se ha creado un lago endorreico en el hueco excavado, donde los terrenos están naturalizados con el entorno, no se aprecia restauración de los taludes del área afectada.
- **El Corredor Frac II y Dª 5472** (Concesión Directa de Explotación Sección D, otorgado) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecia afección sobre el terreno.
- **Pilón 5901** (Concesión Directa de Explotación Sección C, otorgado) según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, se aprecia la explotación de una superficie la cual se ha modificado con el tiempo, por lo tanto, es una explotación en activo. Sin embargo, los terrenos explotados se localizan a más de 5 km de la autorización solicitada en este documento, si bien es cierto que parte del derecho minero se encuentra dentro del radio referido, la explotación de los recursos no.
- **Elenita 4012** (Permiso de Investigación Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.
- **San Pedro 5900** (Concesión de Explotación Derivada Sección C, en trámite) Según foto aérea histórica y hasta julio de 2023, no se aprecian afecciones sobre el terreno.

Además de estos, sobre el Aragón Fracción 1ª 5912 y lindando al oeste con la explotación propuesta se encuentra el **Permiso de Investigación Caballero nº 5653** para recursos de la sección C), actualmente en fase de pase a concesión derivada.

Por lo expuesto anteriormente y para realizar el estudio de sinergias y afecciones, que se realizará en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberán tener en cuenta los derechos mineros que ya han afectado a los terrenos: **Luisa 85, Ampliación a Banda 6335, Aragón Fracción 1ª 5912, El Corredor Fracción 1 5472, Las Mojonadas 181 y Caballero nº 5653.**

Además, como se puede observar en la figura anterior, el área de explotación se sitúa dentro de las cuadrículas delimitadas para el Permiso de Investigación Aragón Fracción 1, otorgado para recursos de la sección D), actualmente en fase de pase a concesión y ampliación a sustancia simultáneamente, donde pretenden extraer arcillas, pero cuyo derecho solicitado no está reflejado en el catastro minero.

5.11 PATRIMONIO CULTURAL

5.11.1 Patrimonio arquitectónico histórico-artístico.

Según se refleja en el Sistema de Información del Patrimonio cultural Aragonés, del Gobierno de Aragón, Alcorisa cuenta con los siguientes bienes inventariados:

Iglesia de Santa María la Mayor. Catalogada como Bien de Interés Cultural, se trata de una construcción de tres naves con capillas laterales y cabecera recta. La fachada es de estilo barroco y está compuesta por dos cuerpos flanqueados por dos pares de columnas salomónicas sobre plinto, separados por un entablamento y coronados por un frontón curvo.

Palacio de la Baronesa de la Linde: Construcción del siglo XVII reconvertido a residencia de ancianos, del que sólo se conserva la portada de la capilla.

Exconvento de religiosos alcantinos: Se trata de un edificio del siglo XVII de mampostería con cubierta a doble vertiente. Actualmente se utiliza como sede del Centro Rural de Innovación Educativa de Teruel.

Iglesia de San Pascual: Perteneció al convento de los alcantinos y su interior fue desmantelado durante la Guerra Civil.

Ermita del Calvario: Edificio barroco de una sola nave con dos capillas laterales, la de la derecha con linterna octogonal, que se comunican mediante sencillos arcos abiertos en las paredes.

Ermita del Santo Sepulcro: Enclavada en un entorno de gran interés paisajístico, se trata de un edificio barroco que consta de una nave y dos capillas laterales, siendo la fachada, el zócalo y las esquinas de cantería, mientras que el resto de la construcción es de ladrillo.

Iglesia de San Sebastián: Edificio del siglo XVIII construido en mampostería y cantería. Está formado por una nave cuya bóveda está decorada con pinturas populares.

Palomares: Se trata de diversos palomares construidos al abrigo natural de la roca, aprovechando la erosión diferencial de los materiales.

5.11.2 Patrimonio arqueológico

Con fecha 2 de agosto de 2023, la empresa PALEOYMAS ACTUACIONES MUSEISTICAS Y PALEONTOLOGICAS SL presentó ante el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón el informe de la prospección arqueológica realizada en los terrenos donde se pretende ubicar la explotación Sara II, en la que no se detectaron restos arqueológicos de interés, únicamente el hallazgo suelto de un núcleo de sílex sin contexto arqueológico asociado.

Con fecha 16 de octubre de 2023, a propuesta de la Jefatura de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática, la Dirección General de Patrimonio cultural informa favorablemente en materia de Patrimonio Cultural, el proyecto de referencia, con las siguientes medidas de obligado cumplimiento:

- Cualquier variación y/o ampliación de las zonas afectadas por el proyecto de referencia deberán ser objeto de prospección arqueológica con antelación a la fase de obras.
- Los movimientos de maquinaria y/o vehículos y las zonas de aparcamiento se ceñirán a las áreas prospectadas.
- Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras asociadas al proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural,

se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69), que resolverá las medidas de protección/conservación que estime adecuadas.

5.11.3 Patrimonio paleontológico

Vista la carta paleontológica del municipio de Alcorisa, no hay registro de yacimiento paleontológico alguno dentro de la facies Utrillas, en la superficie solicitada. Se localizan una serie de yacimientos paleontológicos distribuidos por Alcorisa:

- Alto del Caballo, sita en BASE AC.1:30TYL262294, BASE AC. 2ª Y 2B: Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados (ammonoideos, bivalvos, braquiópodos, crinoides y belemnites)
- Alcorisa, sita en 30TYL208298 Se encuadra en la era Cenozoica, período Paleógeno y cuyos taxones más representativos son Microvertebrados.
- Masada de la Sisca, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Cenozoica, período Paleógeno y cuyos taxones más representativos son Invertebrados (bivalvos endo y epibentónicos, braquiópodos, ostréidos, gastrópodos, ammonoideos y belemnoides)
- Embalse de Gallipué, sita en BASE: 30TYL186289, TECHO: 30TYL186287 Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados ammonoideos.
- Embalse de Gallipué, sita en:30TYL178284. Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son El contenido paleontológico es muy interesante. Se encuentra fauna que caracteriza desde el Oxfordiense medio-superior hasta el Kimmeridgiense inferior terminal. Invertebrados, microfósiles e icnofósiles.
- Masía de los Troncazales, sita en LAT. 40°52'18" (N) LONG. 0°19'49" (O) Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Puerto del Caballo, sita en LAT. 40°52'48" (N) LONG. 0°19'21" (O) Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Masada del Blanco, sita en LAT. 40°52'32" (N) LONG. 0°19'21" (O). Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Camino a Val de la Mata, sita en LAT. 40°53'00" (N) LONG. 0°18'40" (O). Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados.
- Las Umbrías Barranco de La Icesa, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados. Microfósiles e icnofósiles.
- Las Umbrías Barranco del Churdán, el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural no nos ha facilitado su ubicación Se encuadra en la era Mesozoica, período Jurásico y cuyos taxones más representativos son Invertebrados. Microfósiles e icnofósiles.

Cualquier hallazgo que pudiera producirse y pueda considerarse integrante del Patrimonio Cultural, deberá ser puesto en conocimiento de forma inmediata y obligatoria de la Dirección General de Patrimonio de Aragón a los efectos oportunos, según se contempla en el artículo 69 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés

5.12 RECURSOS FORESTALES, CINEGÉTICOS, PISCÍCOLAS, ETC.

PESCA: No existe ningún coto de pesca en el entorno.

CAZA: Dentro del término municipal se encuentran dos terrenos cinegéticos:

MATRÍCULA REGISTRO	NOMBRE	MUNICIPIO CATASTRAL	TIPO DE CAZA	TIPO DE COTO	TITULAR
TE-10025 RTC000561	SAN SEBASTIAN	ALCORISA	CAZA MAYOR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SAN SEBASTIAN CL/CURA ARGUILAR 40 1º C ALCORISA (TERUEL) Tf: 978883123
TE-10053 RTC000586	SDAD CAZADORES DE ALCANIZ	ALCORISA	CAZA MAYOR	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE ALCANIZ CL/CIUDAD DEPORTIVA STA. MARIA-APDO 73 44600-ALCANIZ(TERUEL) Telef: 978831220

Tabla 54. Fuente: INACOTOS (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental INAGA)

VÍAS PECUARIAS: Según el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, aparecen en la localidad de Alcorisa las siguientes Vías Pecuarias (en negrita las que pasan cerca de la explotación)

VÍA PECUARIA	NOMBRE VÍA PECUARIA	TIPO DE VÍA	CLASIFICADA
T-01071	HIJUELA DE LA VALFONDA	VEREDA	SI
T-02047	CAÑADA MADRID-BARCELONA	CAÑADA	SI
T-02048	CAÑADA DE ALCANIZ A LA GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02049	PASO DE EL GRALLERO	VEREDA	SI
T-02050	PASO DEL ABREVADERO DE LA PLANA A LA CAÑADA DE ALCANIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02051	PASO DE LAS ERMITAS A LA CAÑADA MADRID-BARCELONA	VEREDA	SI
T-02052	PASO DE LA VAL DEL PINAR	VEREDA	SI
T-02053	PASO DEL MOLINO DEL REGATILLO A LA CAÑADA ALCANIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02054	PASO DE LA SERRATILLA	VEREDA	SI
T-02055	PASO DE ALCORISA AL ABREVADERO DE LA FUENTE LA UNBRIA Y CAÑADA REAL ALCANIZ-GINEBROSA	VEREDA	SI
T-02056	PASO DE GANADOS DEL ABREVADERO DE LA FUENTE ROYA POR EL PIQUER AL ABREVADERO DE LA FUENTE DE LA UMBRÍA	VEREDA	SI
T-02057	PASO DEL PORTICHUELO	VEREDA	SI
T-02058	PASO DE LA SERRATILLA AL COLLADO DEL ESPITAL	VEREDA	SI
T-02059	PASO DE LAS BLASAS AL PUENTE DE LA VEGA	VEREDA	SI
T-02060	PASO DE PESCARRANAS A LOS OLMOS POR LA ORDEN	VEREDA	SI

VÍA PECUARIA	NOMBRE VÍA PECUARIA	TIPO DE VÍA	CLASIFICADA
T-02061	PASO DE LA PARTICIÓN DE LÍMITES LOS OLMOS-ALCORISA	VEREDA	SI
T-02062	PASO DE LA CUEVA DE LA BALLESTERA	VEREDA	SI
T-02063	PASO DEL ENCINAR	VEREDA	SI
T-02064	PASO DE SAN BERNABÉ	VEREDA	SI
T-02065	EL CARRASCAL	VEREDA	SI
T-02066	PASO DEL CHURDAN	VEREDA	SI
T-02067	SONALNO DE VAL DE CHIN (VALDOCHIN)	VEREDA	SI
T-02068	PASO DE SAN PASCUAL	VEREDA	SI
T-02069	PASO DE SAN CRISTOBAL	VEREDA	SI
T-02070	EL CONELLERO	VEREDA	SI
T-02071	HIJUELA DEL SONLANO DEL CABEZO DEL POQUERO	VEREDA	SI
T-02072	PASO DE LA ATALAYA	VEREDA	SI
T-02073	PASO DE LAS VALELLAS	VEREDA	SI
T-02074	PASO DE VALDELLERA	VEREDA	SI
T-02075	PASO DE LAS CONTIENDAS	VEREDA	SI
T-02076	PASO DEL CABEZO DEL CERRO	VEREDA	SI
T-02077	PASO DEL POYO	VEREDA	SI
T-02078	PASO DE LAS PLANIZAS	VEREDA	SI
T-02079	PASO DE LA PEÑA DEL RANO	VEREDA	SI
T-02080	PASO DE LAS ALCHOZAS	VEREDA	SI
T-02081	PASO DE LA VAL DE LA PRESQUERA	VEREDA	SI
T-02082	PASO DE LA LOMA ARANDA	VEREDA	SI

Tabla 55: Vías pecuarias presentes dentro del término municipal de Alcorisa. Fuente INAVÍAS



Figura 61: Vías Pecuarias

La vía pecuaria denominada Paso de Valdellera está clasificada con fecha 29/08/2011, tiene una longitud de 7.757 m, con una anchura oficial de 20 m, pero con una anchura real de 4 m. Se ubica al norte del límite propuesto.

5.13 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Según el visor IGME referente a Lugares de Interés Geológico (<http://info.igme.es/visor/>), que se puede ver en la siguiente figura una captura de pantalla con la capa descrita activa, los lugares con esta categoría quedan alejados del área de influencia de la explotación. No siendo afectados en ningún caso por la apertura de la explotación minera.



Leyenda

-  Perímetro de LIG de Inventario autonómico oficial
-  Perímetro de LIG del Inventario del IGME
-  LIG del antiguo inventario nacional del IGME o nuevo LIG pendiente de desarrollar
-  LIG de importancia local
-  LIGs para los que se omiten detalles de su localización

Figura 62: Lugares de Interés Geológico

6 SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS

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

6.1 RIESGO SÍSMICO

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

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



Figura 63. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional

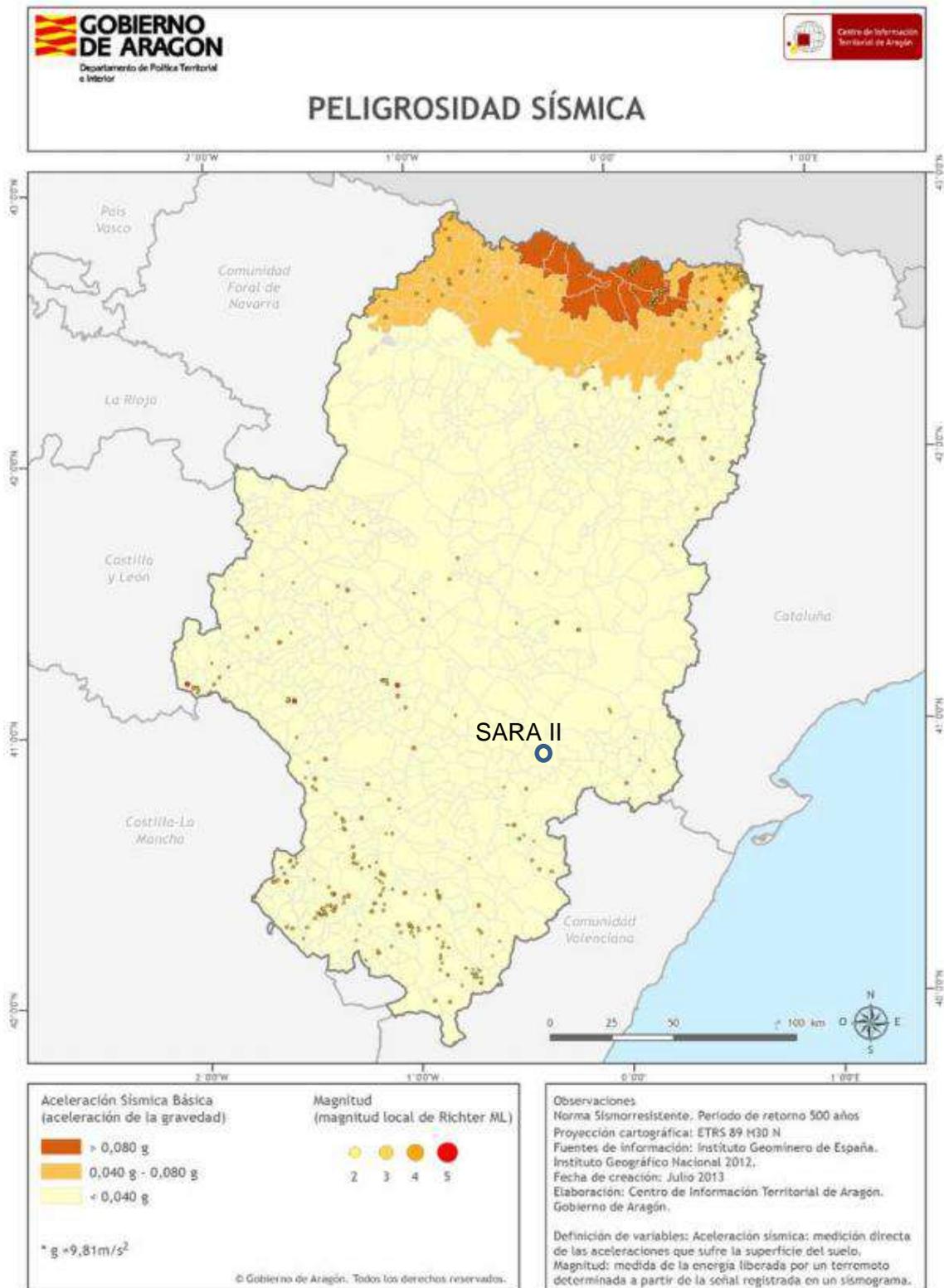


Figura 64: Peligrosidad Sísmica de Aragón. Fuente Centro de Información Territorial de Aragón

6.2 DESLIZAMIENTOS

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

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

La erosión diferencial entre los materiales arenosos de la facies Utrillas (de fácil erosión) y las calizas (más resistentes a la erosión), pueden ocasionar la socavación de arenas situadas en la base de las calizas, dando lugar a desprendimientos de bloques calcáreos.

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

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

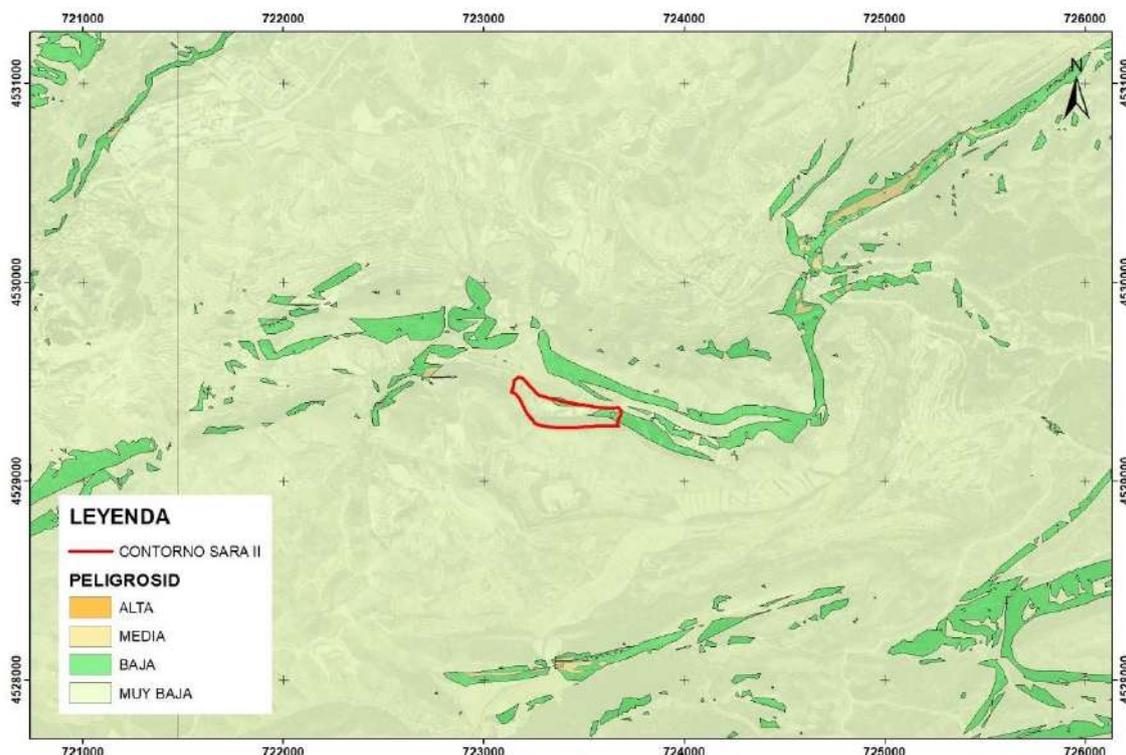


Figura 65: Mapa Riesgo de Deslizamientos

6.3 INUNDABILIDAD

La información del visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEbro), el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, muestra que la zona de estudio está ausente de riesgos de inundabilidad.

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

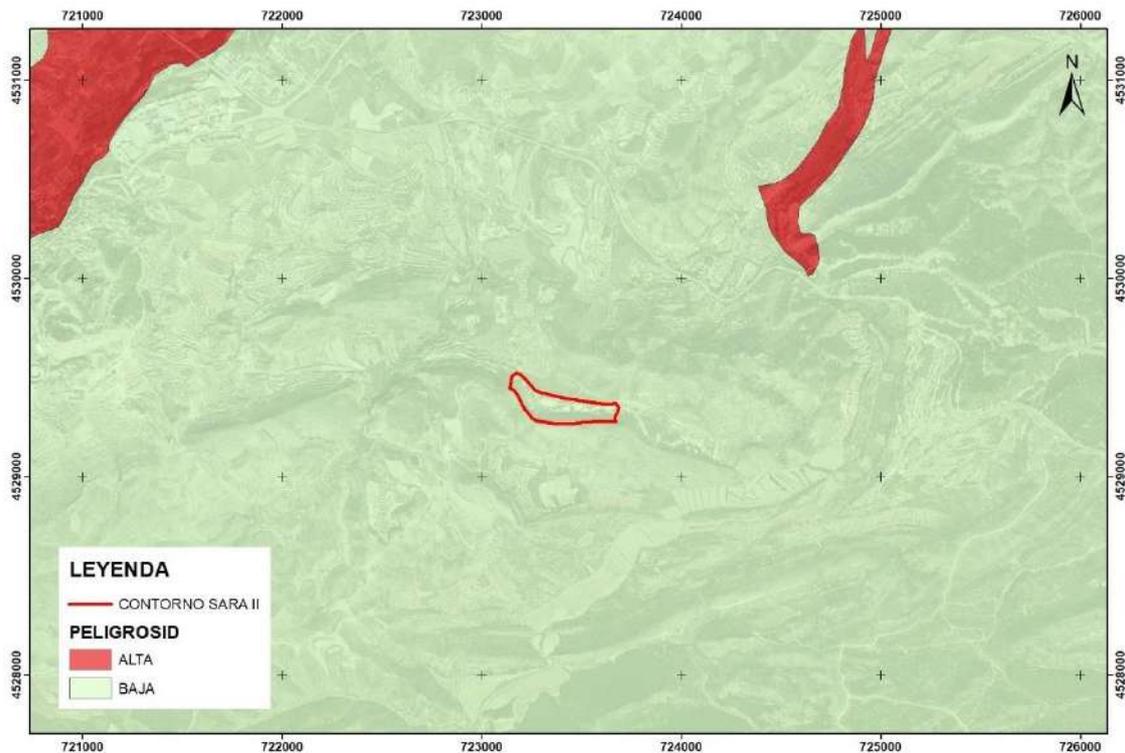


Figura 66. Mapa Riesgo de Inundabilidad

6.4 SUBSIDENCIA Y COLAPSO

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

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



Figura 67: Mapa Riesgo de Colapso

6.5 EROSIÓN POTENCIAL

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

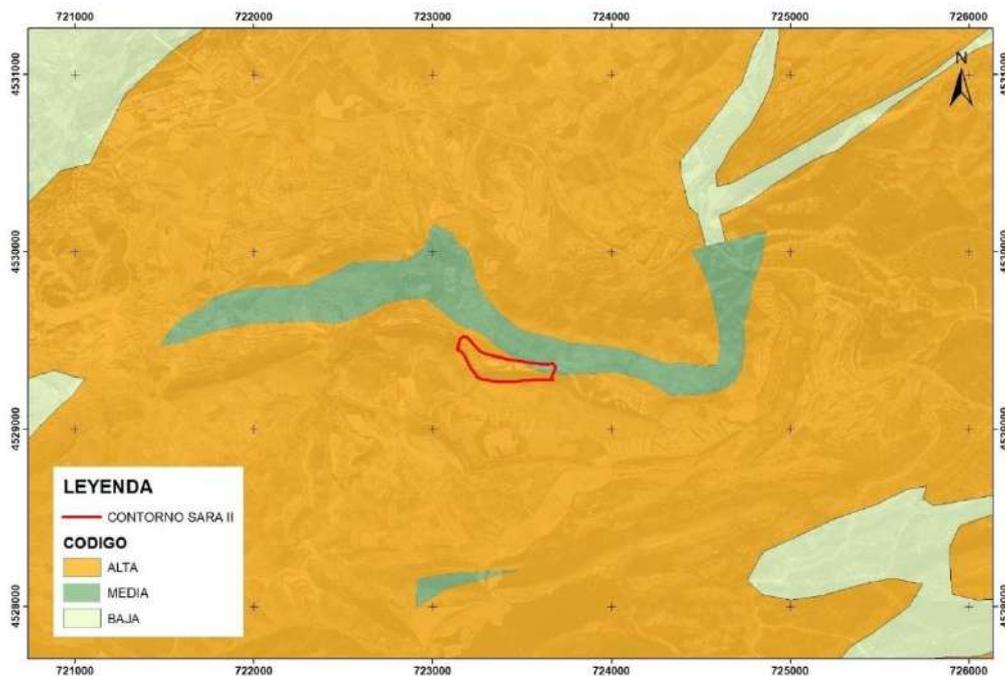


Figura 68: Mapa de Riesgo de Erosión

Tal y como se puede observar en la figura, el riesgo de erosión en la zona de estudio es alto.

Se puede establecer una serie de grados de erosión, considerándose los siguientes supuestos:

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

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

La restauración consistirá en el relleno del hueco de explotación generado con materiales inertes provenientes de la propia explotación minera y el remodelado de las superficies. La morfología final del terreno será suave, y estará conformada por una plataforma con ligera pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia que las aguas de escorrentía se canalicen hacia los drenajes naturales. Esta plataforma al igual que el área destinada a albergar los acopios será restaurada para que acojan posteriormente sendos cultivos de cereal de secano

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de altura variable hasta los 20 m; serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

6.6 RIESGO DE VIENTOS

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

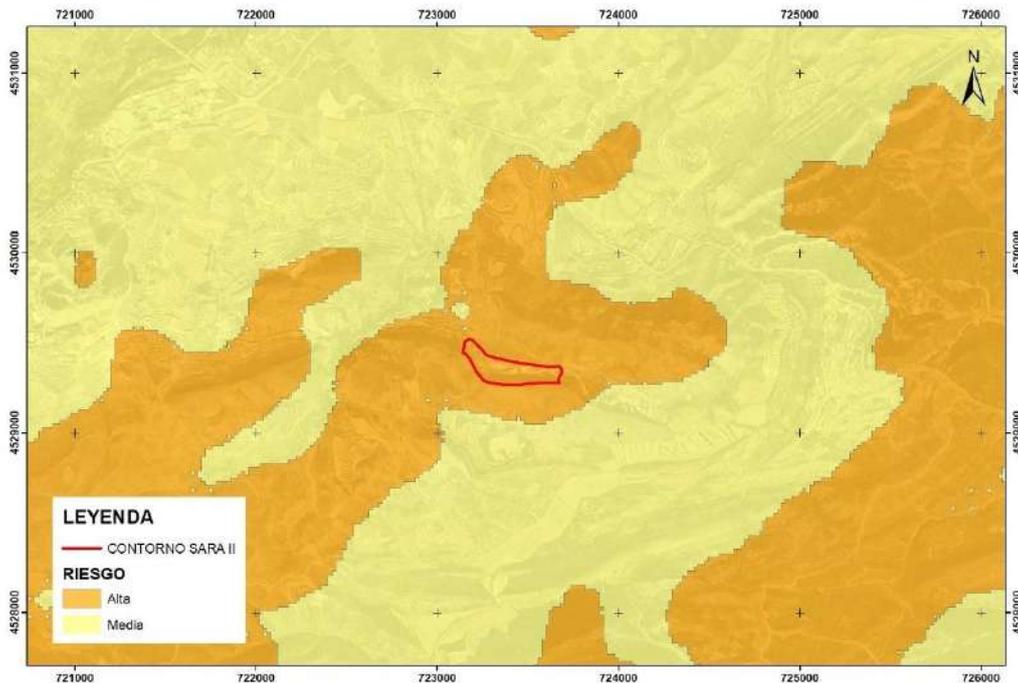


Figura 69. Mapa riesgo de vientos. Fuente: ICEARAGON

Las horas donde el viento sopla con mayor velocidad se sitúa en la franja de las 20 horas donde se mantiene por encima de los 7 m/s y conforme avanza la madrugada va descendiendo hasta alcanzar su punto más bajo (<5 m/s) sobre las 10 horas.

6.7 INCENDIOS FORESTALES

La época de peligro alto de incendios se establece en:

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

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

La Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, establece siete categorías en función de la combinación del peligro e importancia de protección:

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

Tabla 56: Categorías riesgo incendio forestal. Orden DRS/1521/2017.

- Zonas de Tipo 1. Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

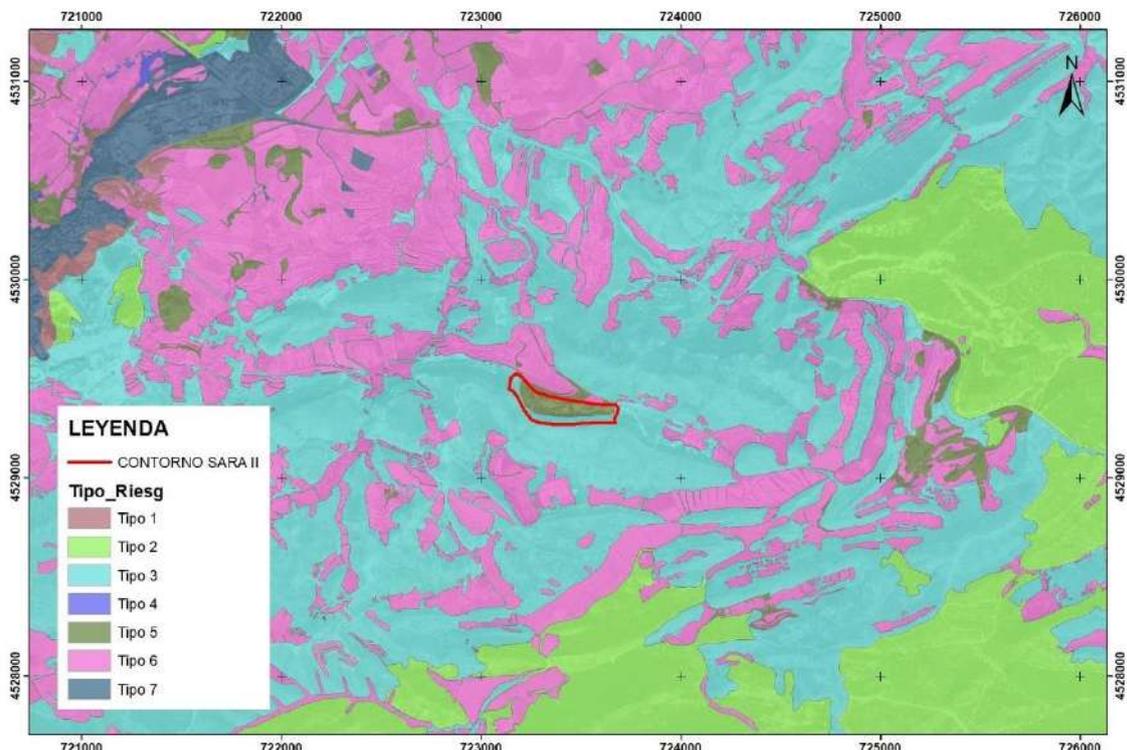


Figura 70: Clasificación del Riesgo de Incendio Forestal

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

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

- Tipo 3, en la zona de mayor cota de afección del proyecto de explotación.
- Tipo 5, en la mayoría de la zona de afección del proyecto de explotación.

7 DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

7.1 ESTUDIO MINERO

7.1.1 Criterios de selectividad

- Criterios geológicos. se ha considerado tanto la disposición geométrica del recurso, como la calidad de los materiales, y la relación entre ellos. Las arenas silíceas caoliníferas objeto de explotación pertenecen a la Formación Utrillas. Pese a presentar una litología constante, se caracteriza por su gran variabilidad lateral, encontrándose cambios laterales de facies, de modo que la potencia de la capa de arenas aumenta o disminuye rápidamente en un corto intervalo de espacio. En el estudio de campo se han observado dos paquetes de arenas con calidades y granulometría diferentes, denominados Tipo A y tipo B en la cubicación que se muestra en epígrafes posteriores.
- Criterios hidrológicos: se ha tenido en cuenta las condiciones de drenaje natural. La explotación no supone riesgo sobre el nivel freático ni tendrá incidencias en el sistema de aguas subterráneas.
- Criterios medioambientales. La superficie contemplada en el ámbito de actuación del proyecto es de 6,33 ha. La mayor parte de las labores de explotación se centran sobre terrenos afectados por la antigua explotación minera, que, aunque restaurados, no albergan una vegetación densa. El hueco de explotación será rellenado conforme avancen las labores de extracción, procediendo a su restauración, de forma que se pueda establecer el equilibrio explotación - restauración a la mayor brevedad posible.
- Criterios mineros y geotécnicos El método de explotación empleado es a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques, con transferencia de estéril al hueco creado. El diseño de la explotación ha tenido en cuenta la estabilidad de los materiales tanto en la fase de explotación como después del abandono de las labores cuando se haya extraído el material, al dejarse un talud final restaurado con garantías de estabilidad, factor fundamental para que se recuperen los terrenos afectados por la extracción.
- Criterios operativos: La explotación se plantea de acuerdo al Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera, respetando las dimensiones necesarias para que la maquinaria trabaje en las condiciones óptimas de seguridad y operatividad.

7.1.2 Cubicación de mineral y estéril

A partir de la topografía actual, la cartografía geológica, y en función de los parámetros de explotación definidos, situación del fondo de corta y restauración propuesta, se crean modelos digitales del terreno explotado y del terreno restaurado, y su curvado, que son los reflejados en los planos 3 a 7. Para ello, se genera una superficie tridimensional a partir del proceso de triangulación de puntos topográficos, líneas de rotura, etc.

La zona de explotación se ha modelizado mediante 12 perfiles transversales según una dirección perpendicular a las capas. Estos perfiles contienen la información obtenida en la cartografía geológica, la geometría del hueco a excavar, así como la del hueco final restaurado.

La cubicación se ha realizado por medio de perfiles transversales geológico-mineros (plano 5: de perfiles de explotación en Proyecto de explotación; se ha asignado a cada uno la información obtenida en la cartografía geológica).

El volumen total se corresponde con la suma de los volúmenes parciales entre cada dos perfiles.

Como se ha señalado anteriormente, se han distinguido paquetes de arena, el superior, localizado a muro del tramo de arcillas rojas y grises, al que hemos denominado arenas tipo B, de granulometría y calidad al inferior, y el inferior, situado a muro del tramo tipo B, al que hemos denominado arenas tipo A, de mayor calidad y granulometría.

La densidad de las arenas en banco es de 1,9 t/m³; el aprovechamiento de las arenas tipo A se estima en un 90% y el de tipo B en un 80%.

El estéril a extraer está constituido calizas y margas verdosas del Vraconiense, las arcillas grises y rojas situadas a techo del tramo B de arenas, y el rechazo de los tramos de arena A y B. Una vez extraído, este material llega a esponjarse hasta un 35% de su volumen inicial. Además, para llegar al fondo de explotación previsto, es necesario retirar parte del material de escombrera de la antigua explotación, que experimenta un esponjamiento del 20 %.

La siguiente tabla muestra un resumen de la cubicación realizada según los parámetros descritos:

operativa a afectar, consistentes en la retirada y acopio de la tierra vegetal en las zonas reservadas a tal efecto.

Seguidamente, se extrae el estéril de techo mediante bancos descendentes de altura media 4 m y se acopiará en la misma área con precaución de no mezclar ambos acopios. Tanto la tierra vegetal como el estéril de recubrimiento previamente retirado se emplearán posteriormente para las labores de restauración.

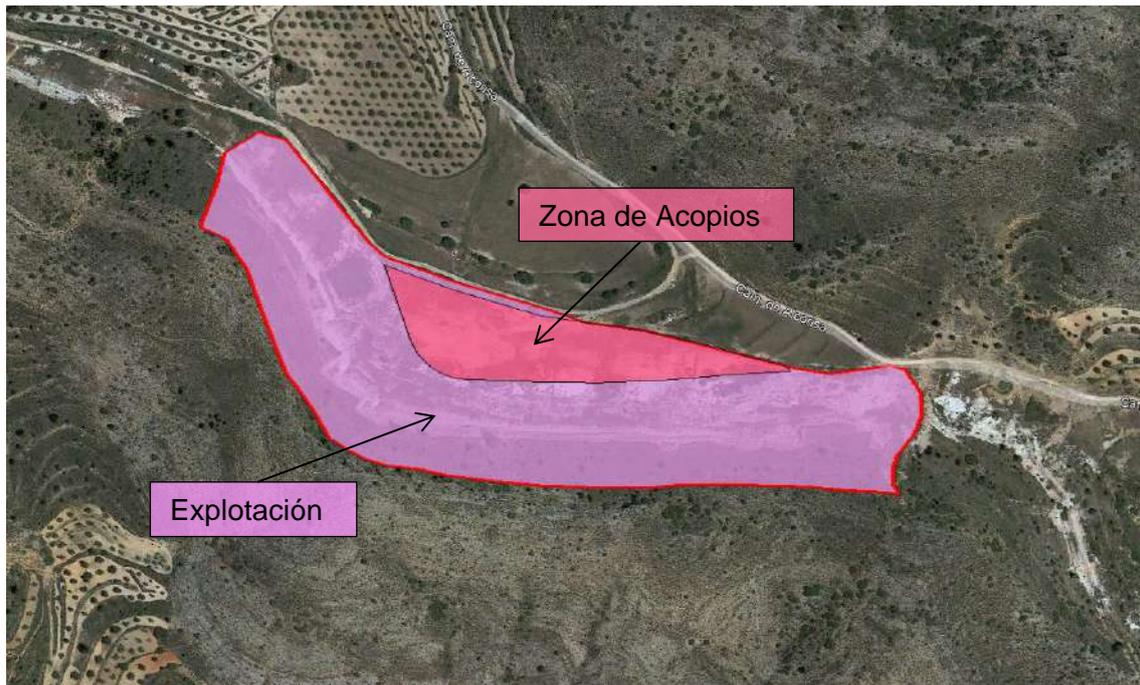


Figura 71: Distribución de superficies. Fuente elaboración propia

Este estéril se depositará en la zona de acopios o bien en la plataforma de la a zona de apertura del panel siguiente, al objeto de reducir la distancia de transporte y facilitar las labores de relleno. Este acopio temporal de estéril permanecerá como máximo un periodo de dos años puesto que, una vez creado el hueco, se depositará en este.

Se realiza el arranque directo con retroexcavadora y vertido por empujadora al hueco creado con anterioridad. Otras veces, el estéril es cargado sobre camión y transportado hasta el pie del talud donde el hueco ya está relleno, para proceder posteriormente la remodelación de la parte inferior del talud residual.

Estos trabajos de explotación-restauración tendrán lugar durante toda la vida de la explotación.

Una vez alcanzado el recurso a beneficiar, se continuará con el arranque mediante retro excavadora por bancos descendentes de 4 metros de altura media hasta el fondo de corta previsto. El mineral se acopia en la plataforma localizada en la parte septentrional

del área media solicitada, para su transporte hasta la planta de proceso que el promotor tiene en Alcañiz.

Una vez explotado el bloque, se avanzará hacia el O durante aproximadamente 750 m, variando la dirección hacia el NO a partir de ese punto, continuando así el contorno topográfico del monte, abriendo uno nuevo de similares dimensiones, de forma que mientras un bloque está en explotación, el recién explotado se encuentra en proceso de restauración, y el anterior a este estaría ya restaurado, tal y como se muestra en los esquemas de las figuras siguientes:

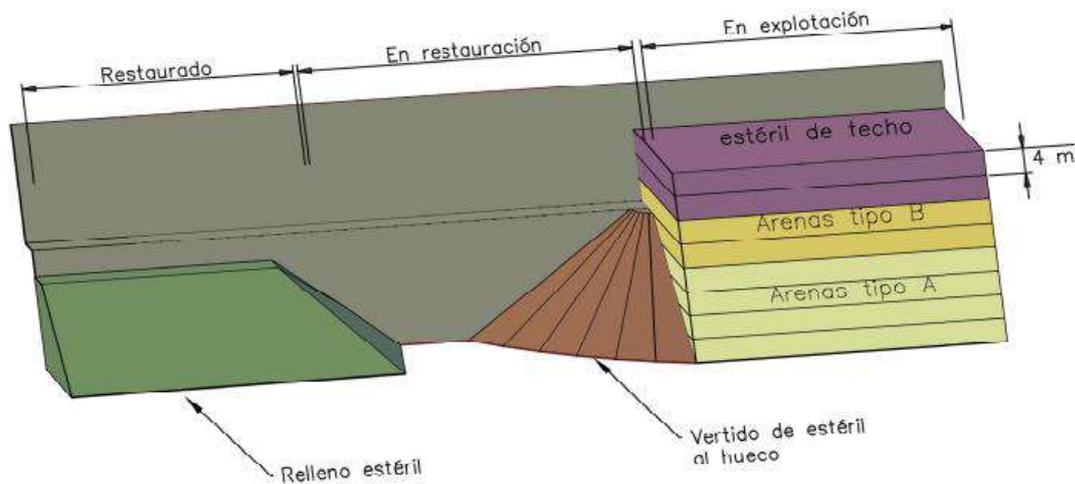


Figura 72: Esquema avance de la explotación por bloques

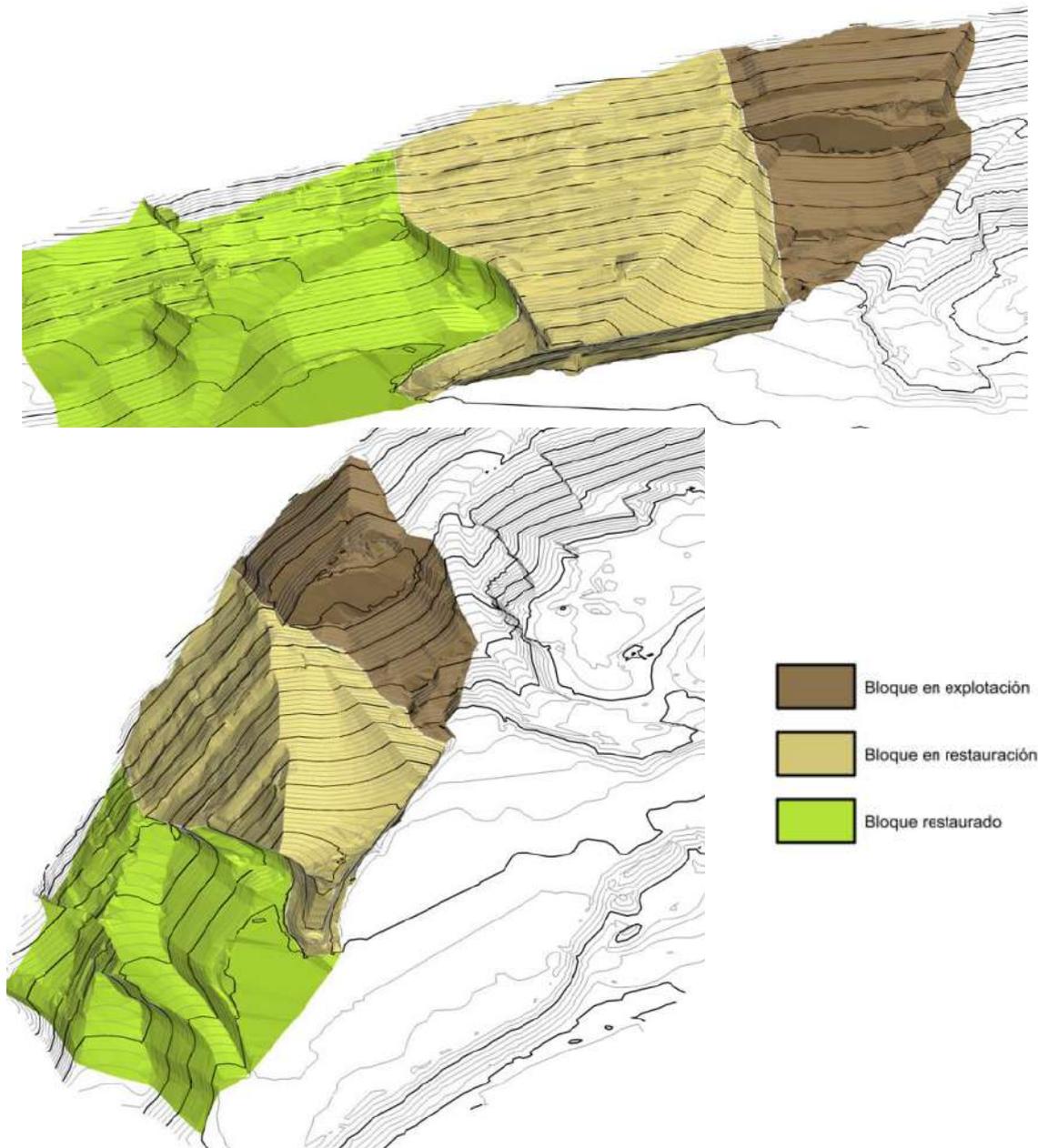


Figura 73: Vistas en 3D del avance de la explotación por bloques

Los trabajos se realizarán de forma discontinua, en función de la demanda, y cesando la actividad en los periodos de peor climatología.

7.2.2 Bancos, bermas y taludes de explotación

Con objeto de conferir la máxima seguridad en la explotación frente a riesgos geológicos naturales como es el caso de los deslizamientos, se ha pensado en dotar de una geometría a la zona de explotación, tanto en la fase de operación minera como en la fase de abandono, que sea estable por su propia naturaleza. Con estas premisas se han diseñado las geometrías que se están realizando en los derechos mineros referidos en el apartado anterior, con resultados satisfactorios tanto en la fase de explotación

como en restauración. Por tanto y debido a la confianza que otorgan los trabajos anteriores, se propone una geometría similar, adaptada a las características singulares de la zona y a los materiales existentes, para que cumplan con las condiciones de seguridad indispensables en este tipo de explotaciones mineras.

La altura del banco en explotación se establece en función de las dimensiones y características de los equipos de arranque, así como las características de las capas de mineral a explotar. Se establece una altura media de unos cuatro metros. En cualquier caso, la altura no superará al alcance del brazo de la máquina con la que esté operando, tal y como se establece en la I.T.C- 7.1.03.

El avance de los bloques o paneles hacia el O y NO, generará un talud residual en el este del hueco excavado, que tendrá una dirección NO-O-E. La excavación de este talud se realizará con una inclinación de 70 °, dejando bermas de seguridad de 5 metros de ancho cada 20 m.

Para llegar hasta el fondo de la explotación, será necesario retirar material de relleno que forma parte de la actual plataforma, constituida por el relleno con estéril de antiguos huecos de explotación. La excavación en esta zona se realizará con taludes de 39 °, que a la vista de la experiencia adquirida y el estudio geotécnico que se acompaña junto al proyecto de explotación, resultan estables.

7.2.3 Diseño del hueco excavado y restaurado

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la explotación se realiza a cielo abierto mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques hacia el O y NO hacia con una dimensión media de 70 m de ancho por 60 m de largo.

El plano 4 muestra la situación hipotética del hueco total excavado. Esta situación no se dará en realidad, puesto que se utiliza el método de minería de transferencia, de forma que, mientras un bloque está en explotación, el hueco generado por la explotación del bloque anterior va siendo rellenado por el material estéril, encontrándose en proceso de restauración (ver figuras 91 y 92).

La siguiente figura muestra la geometría del hueco excavado para el perfil transversal más desfavorable.

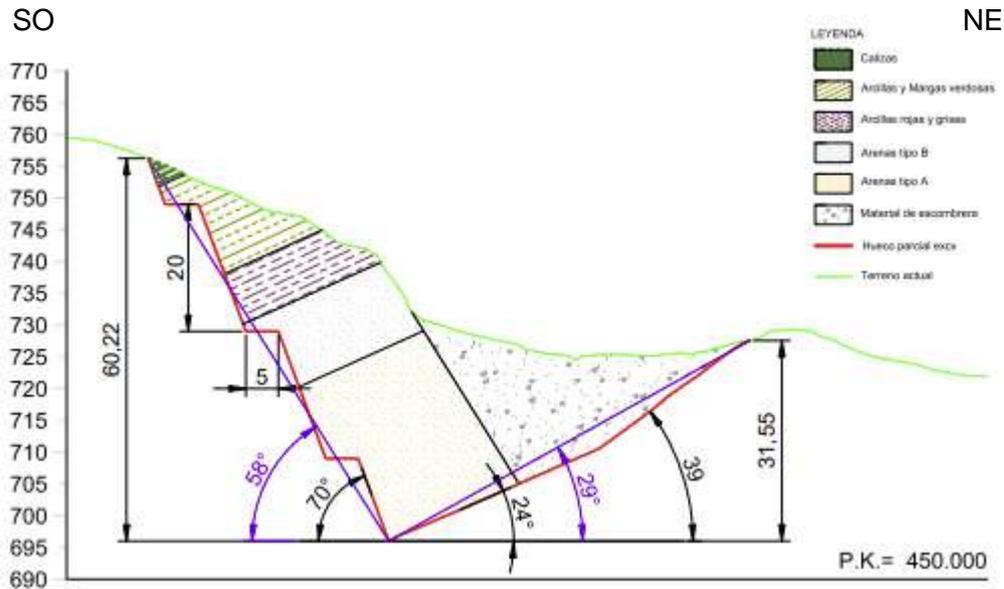


Figura 74: Parámetros del hueco excavado

La excavación propuesta alcanza la cota 696. El talud residual SO estará formado por tramos excavados con un ángulo de 70° y 20 metros de altura, separados por bermas de 5 metros de ancho, resultando un talud general de 60,22 metros de altura y un ángulo de 58° de talud final. Las bermas disminuyen el ángulo del talud general, confiriendo mayor estabilidad al conjunto y actuando como barrera de seguridad, reteniendo materiales que pudieran derramarse de cotas superiores.

El talud NE, excavado sobre material de relleno, tendrá un ángulo de 29° (24°-39°) y una altura que variará entre los 25 y los 33 metros.

En el Anejo 1 del Proyecto de explotación se acompaña el estudio de estabilidad de los taludes de explotación. El valor de FS obtenido cumple con los coeficientes de seguridad mínimos requeridos en el Manual de Taludes editado por el Instituto Geológico Minero de España.

- Talud residual $5,35 > 1,5$
- Talud excavado en material de relleno $2,15 > 1,3$

Hueco restaurado

Los planos 6 y 7 se muestran la situación final restaurada tanto en planta como en perfiles.

La siguiente figura muestra la geometría del hueco restaurado para el perfil más representativo.

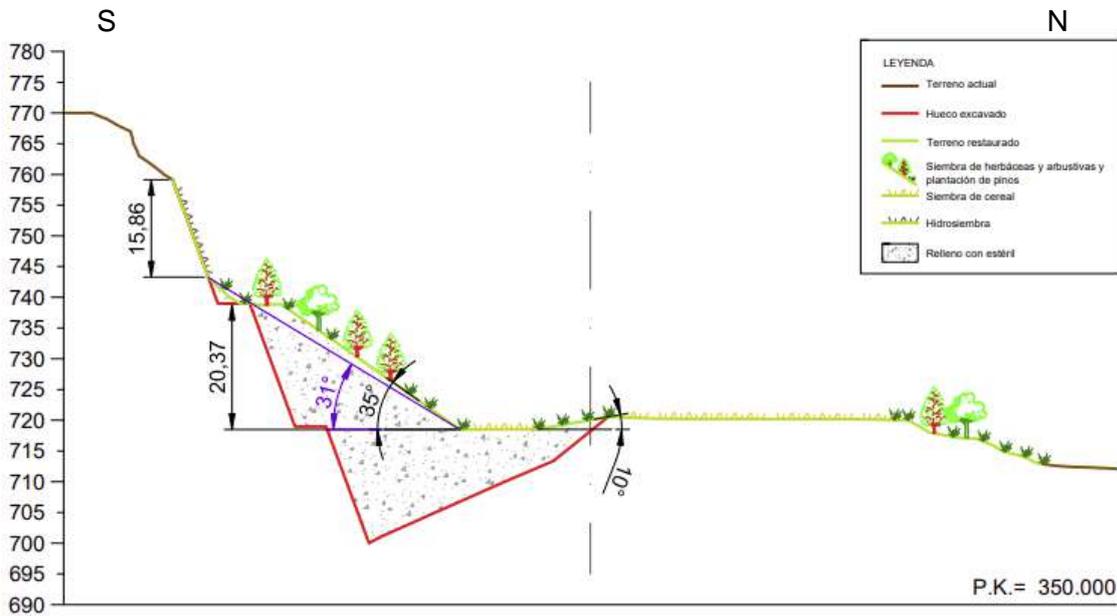


Figura 75: Parámetros del hueco restaurado

Para la integración de los terrenos en el entorno, una vez concluyan los trabajos de explotación, se han proyectado diferentes actuaciones que se pueden resumir en el acondicionamiento del terreno, reconstrucción estabilizada, tratamiento del suelo y revegetación.

El talud final puede dividirse en tres zonas:

La zona superior corresponde a parte del talud residual de explotación donde, dada su altura, no es posible reducir su pendiente. Las bermas existentes se irán tapizando parcialmente con el paso del tiempo, además, por la dinámica natural de regulación de vertientes, se irán rompiendo las líneas rectilíneas iniciales. La altura de talud en el perfil más desfavorable tendrá un máximo de 31 m, con una berma intermedia, que disminuirá el talud resultante hasta los 55°. Para reducir los procesos de erosión se llevará a cabo una hidrosiembra.

La zona inferior, donde se encuentra el hueco de explotación, será rellenada con material estéril hasta construir superficie uniforme, de suave pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia la red de drenaje natural. Esta superficie, al igual que la zona donde se ubicarán los acopios de mineral, será destinada al cultivo de cereal de secano.

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de hasta 20 - 21 m de altura, de morfología irregular, con perfil cóncavo y talud 3H:2V, y dotados de una zona en contacto con el talud residual con la pendiente necesaria para la canalización de las aguas de escorrentía generadas en el talud. Estos montículos serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual

donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

Las figuras siguientes muestran una simulación en 3D del modelo de restauración propuesto.



Figura 76: Vista desde el NO hacia el SE de la superficie restaurada.



Figura 77: Vista desde el E hacia el O de la superficie restaurada.



Figura 78: Detalle de la superficie restaurada

El Factor de Seguridad del talud residual, después de haber sido restaurado refleja un valor de 3,15, valor superior al 1,5 para los taludes definitivos.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

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

Si se plantea esta situación se procederá a realizar el trámite para que el Órgano responsable competente determine la idoneidad de la operación de relleno al objeto de restaurar la explotación.

7.2.4 Plataforma de trabajo

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

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

El planteamiento de trabajo previsto no contempla en el inicio la creación de instalaciones.

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

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

7.2.5 Zonas de acopios y escombreras

Se ha reservado un área para el almacenamiento de los acopios de mineral, tierra vegetal y para los acopios temporales de los estériles.

La zona de acopios tiene una superficie total de 1,2 ha. Previa a la ocupación de esa zona, se retirará la tierra vegetal existente, cuyo espesor se estima en 0,15 m. Obteniendo así un volumen de tierra vegetal de 1.811 m³. Considerando un esponjamiento del 10% se obtienen 1.992 m³.

Los acopios de tierra vegetal se realizarán en caballones o artesas con una altura de alrededor de 1,5 m sin exceder en ningún momento la altura de 2 m. Se deberán realizar ligeros ahondamientos en la capa superior de los acopios, para evitar el lavado del suelo por las lluvias y la deformación de este debido a la erosión.

Los estériles generados durante el desarrollo de las labores procederán del material de recubrimiento, del % no aprovechable del paquete productivo y del material de escombrera que será necesario retirar para llegar a la cota prevista de excavación.

Este estéril inicial se depositará en la zona de acopios o bien en la plataforma de la a zona de apertura del panel siguiente, al objeto de reducir la distancia de transporte y facilitar las labores de relleno. Este acopio temporal de estéril permanecerá como máximo un periodo de dos años puesto que, una vez creado el hueco, se depositará en este.

No se ocuparán terrenos fuera de los límites solicitados en este documento para instalaciones mineras destinadas a escombreras temporales o acopio de tierra vegetal. Estos materiales son inertes y no van a ser sometidos a ninguna transformación que afecte a sus características fisicoquímicas.

7.2.6 Pistas y acceso

Se cumplirá lo establecido en la I.T.C. 07.1.03 del RGNBSM:

Para acceder a la zona de explotación se utilizarán los caminos existentes actualmente.

El acceso a las cotas superiores se realizará mediante la ejecución de una pista desde el extremo NO de la zona de afección. Para la ejecución de este será necesario la excavación y/o relleno de material al objeto de alcanzar las pendientes definidas en el RGNBSM.

La pendiente de los accesos a los bancos de explotación en ningún caso sobrepasará el 20 por 100, y siempre que un vehículo, en las condiciones reales más desfavorables, pueda arrancar y remontarlo a plena carga. Se señalará la anchura de la calzada al inicio de ésta y también la limitación de la velocidad a 10 km/h, así como señales de tráfico que regulen la circulación.

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

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

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

7.2.7 Saneamiento del frente

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

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

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

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

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

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

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

7.2.8 Carga y transporte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.3 EQUIPO DE MAQUINARIA

Relación de equipos y maquinaria

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

RELACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO DE COMERCIAL SÍLICES Y CAOLINES DE ARAGÓN S.L.			
TIPO	MARCA	MODELO	NÚMERO
RETROEXCAVADORA	HITACHI	ZX300-6	HCMDDN5XP00020485
PALA CARGADORA	CASE	821 G	FNH0821GNJHE12502
PALA CARGADORA	KOMATSU	WA380-5H	H51155
PALA CARGADORA	DRESSER	530 C	3470549D002220
VOLQUETE RÍGIDO	ASTRA IVECO	HD9	ZCH98640PPC11511

Tabla 58: Equipo actual de maquinaria de la mercantil SYCA

El sistema de explotación proyectado no requiere la construcción de ningún tipo de instalación en la zona. El mineral será llevado mediante transporte externo hasta las instalaciones de la fábrica de Comercial Sílices y Caolines que tiene en Alcañiz.

7.4 EQUIPO DE PERSONAL

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

Todo el personal que realice trabajos con la maquinaria dentro del recinto de la explotación deberá disponer de la correspondiente autorización (carné de maquinista) expedida por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Industria, Economía y Empleo de Teruel.

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

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

La dirección facultativa será llevada a cabo por un técnico competente con la titulación exigida por la ley para el desempeño de las funciones que le son atribuidas en este tipo de explotaciones mineras.

Formación

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

Prevención del polvo

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

7.5 RITMO DE PRODUCCIÓN Y VIDA MEDIA DE LA EXPLOTACIÓN

El ritmo de producción se ha establecido en torno a 30.000 t/año. Dado que se prevén la venta y el consumo de 779.841 toneladas, la vida de la explotación se estima en 26 años. No obstante, esta producción se encuentra sujeta a las variaciones del mercado, pudiendo ser mayor o menor en función de la demanda de este. La restauración se extenderá un año más allá de la vida de la explotación.

Siempre teniendo en cuenta que esta producción anual podrá variar en función de las necesidades de abastecimiento de la fábrica situada en Alcañiz

7.6 INSTALACIONES AUXILIARES E INFRAESTRUCTURA NECESARIA

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

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

7.7 ABASTECIMIENTO DE AGUA

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

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

1 INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

El talud final puede dividirse en tres zonas:

La zona superior corresponde a parte del talud residual de explotación donde, dada su altura, no es posible reducir su pendiente. Las bermas existentes se irán tapizando parcialmente con el paso del tiempo, además, por la dinámica natural de regulación de vertientes, se irán rompiendo las líneas rectilíneas iniciales. La altura de talud en el perfil

más desfavorable tendrá un máximo de 31 m, con una berma intermedia, que disminuirá el talud resultante hasta los 55°. Para reducir los procesos de erosión se llevará a cabo una hidrosiembra.

La zona inferior, donde se encuentra el hueco de explotación, será rellenada con material estéril hasta construir superficie uniforme, de suave pendiente hacia el centro de esta y hacia el NO, de forma que las aguas de escorrentía se canalicen hacia la red de drenaje natural. Esta superficie, al igual que la zona donde se ubicarán los acopios de mineral, será destinada al cultivo de cereal de secano

El pie del talud será remodelado mediante relleno de material creando montículos de hasta 20 - 21 m de altura, de morfología irregular, con perfil cóncavo y talud 3H:2V, y dotados de una zona en contacto con el talud residual con la pendiente necesaria para la canalización de las aguas de escorrentía generadas en el talud. Estos montículos serán revegetados mediante la siembra de especies herbáceas y arbustivas, y la plantación a modo de bosquetes de pinos y encinas. En aquellas zonas del talud residual donde no sea posible su remodelación, se llevará a cabo una hidrosiembra para minimizar la erosión.

Esta remodelación orográfica se realiza buscando por un lado la integración paisajística más favorable para la zona y por otro lado, disminuir la velocidad de las posibles escorrentías superficiales a través de la canalización suave de las áreas hacia la red de drenaje natural.

La figura siguiente muestra una simulación en 3D del modelo de restauración propuesto.



Figura 79: Vista 3D de la restauración propuesta

2 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Para el desarrollo de la actividad minera, se ha realizado un diseño armonizando medidas mineras, de viabilidad y medioambientales.

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

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

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

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

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

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

2.1 IMPACTOS GENERADOS

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
Calidad del aire	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado Revegetación (+)	Disminución de la calidad del aire debido al aumento de la cantidad de polvo y al aumento de la concentración de gases contaminantes Aumento de la capacidad fijadora de CO2
Confort sonoro y ruidos	Adecuación de viales y accesos Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Vertido de estériles, escombreras Tráfico de vehículos Remodelado	Contaminación acústica por movimientos de tierras, arranque y paros de motores, circulación de vehículos.
Calidad del agua	Desbroce de vegetación Mantenimiento de maquinaria Avance del hueco de explotación Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria Disminución arrastre finos
Recursos hídricos		
Calidad del suelo	Desbroce de vegetación Transporte de materiales Mantenimiento de maquinaria Revegetación (+)	Vertidos accidentales de contaminantes debidos a la maquinaria. Recuperación suelo, enmiendas
Recursos geológicos	Arranque mecánico con excavadora Avance del hueco de explotación	Disminución del recurso
Drenaje natural	Desbroce de vegetación Desagüe y drenajes Avance del hueco de explotación Remodelado (+)	Sustitución del Drenaje natural por drenaje artificial Recuperación morfológica
Relieve	Avance del hueco de explotación Vertido de estériles, escombreras (+) Remodelado (+)	Cambios en la escorrentía y en pérdida de naturalidad y valor paisajístico Recuperación paisaje
Especies de interés flora	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies
Formaciones vegetales	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Revegetación (+)	Depósito de polvo en hojas Regeneración de especies autóctonas.
Especies de interés fauna	Desbroce de vegetación Arranque mecánico con excavadora Carga de material Transporte de materiales Tráfico de vehículos Revegetación (+)	Contaminación acústica Reconstrucción del hábitat
Biotopos	Avance de hueco de explotación Revegetación (+)	Alteración de la cadena trófica del ecosistema original.

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES IMPACTANTES AL MEDIO	IMPACTOS PROVOCADOS
		Regeneración
Regeneración natural del hábitat	Remodelado (+) Revegetación (+)	Acondicionamiento de la superficie al terreno natural. Regeneración
Corredores y pasos	Adecuación de viales y accesos Transportes de materiales Tráfico de vehículos	Desplazamiento de especies
Calidad intrínseca	Desbroce de vegetación Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Incidencia visual	Desbroce de vegetación Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Perdida de la naturalidad y valor paisajístico Recuperación de la naturalidad y valor paisajístico.
Turismo, caza, pesca, act. Deportivas, etc.	Revegetación (+)	Recuperación
Forestal, agrícola, ganadero, etc.	Revegetación (+)	Recuperación usos
Movimientos de población	Mantenimiento de puestos de trabajo (+)	Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo Continuidad y/o incremento de la economía local
Seguridad y salud de las personas	Transporte de materiales Mantenimiento de la maquinaria Tráfico de vehículos	Aumento de circulación de vehículos
Usos del suelo y Modelo territorial	Avance de hueco de explotación Remodelado (+) Revegetación (+)	Modificación del uso de suelo Recuperación usos
Vías de comunicación. Movilidad	Adecuación de accesos y viales (+) Transporte de materiales Tráfico de vehículos	Mantenimiento del buen estado de las vías. Aumento de circulación de vehículos
Renta	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumenta la calidad de vida de las personas dependientes directas o indirectamente en la explotación Actividad agrícola
Empleo	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Mantenimiento y/o creación de puestos de trabajo Actividad agrícola
Actividades económicas	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Aumento de ingresos en la economía local Actividad agrícola
Recursos Administraciones Públicas	Mantenimiento de puestos de trabajo (+) Revegetación (+)	Actividad agrícola

Tabla 59: Impactos provocados por las distintas acciones sobre los factores ambientales.

2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS

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

En general las principales medidas preventivas han consistido en la planificación y ordenamiento de la explotación, diseño de un hueco compatible con la morfología del entorno durante la fase de explotación como al final en la fase de abandono.

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

El medio en el que se desarrolla la actividad se corresponde con un ecosistema simple, actualmente muy antropizado por la actividad minera que se ha venido desarrollando, por lo que uno de los principales objetivos de la restauración es la reintroducción de la comunidad biológica original y la integración paisajística

2.2.1 DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

2.2.1.1 De impactos en la atmósfera

2.2.1.1.1 De la calidad del aire

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

Se hará un mantenimiento efectivo de los viales de acceso para evitar la formación de polvo y la acumulación de barro en las vías de comunicación por el tránsito de camiones.

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

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

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

Se comprobará el correcto funcionamiento y puesta en servicio de los vehículos que actúen en la explotación, efectuando los correspondientes controles de emisión de gases y las revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. De esta manera

se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes.

Las revisiones periódicas a que se someten las máquinas para dar cumplimiento a las Disposiciones Internas de Seguridad en Maquinaria y, en particular, los equipos de inyección Diesel y demás componentes influyentes, hacen que se esté siempre dentro de los límites de contaminación permitidos, para motores y vehículos de su clase, en el Decreto 3025/1971 de 9 de Agosto de 1971 y la Orden de 28 de febrero de 1975 para su aplicación y Decreto 1439/1972 de 25 de mayo sobre Homologación de Vehículos, referente a ruidos.

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

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

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

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se puedan poner en suspensión. Cuando existan acumulaciones de polvo en distintos puntos de la explotación, éstos se retirarán a la mayor brevedad posible.

Se utilizarán equipos de protección individual para evitar la exposición de operarios ante polvo en suspensión, siempre que sea necesario.

2.2.1.1.2 De la producción de ruidos y vibraciones

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2 De impactos en el agua

La actividad minera no va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún acuífero, puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.

La afluencia de agua a la zona afectada va a ser escasa debido a que no se va a afectar a ningún curso de agua permanente, a la reducida cuenca vertiente que comprende la ladera en la que se sitúan la superficie de explotación y a la disposición topográfica elevada.

Se construirán canales perimetrales por encima de la cabeza del talud S de la explotación, para evitar que las aguas de escorrentía penetren en la explotación. La escorrentía superficial de agua que nos podemos encontrar en la explotación es la generada en la propia zona de explotación en épocas de lluvia.

El agua de escorrentía que se genere dentro de la explotación se evacuará al propio hueco si las aguas arrastran finos; en las zonas donde aún no se haya explotado, el agua continuará su cauce normal.

Así pues, la actividad minera no va a afectar a la red de drenaje principal ni a ningún acuífero, puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.

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

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

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

2.2.3 De impactos en el medio terrestre

2.2.3.1 De la calidad del suelo

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

Se deberá retirar y acopiar la tierra vegetal de todas las superficies ocupadas por la explotación (zonas de labores, escombreras, lugares de acopio de material, caminos y vías de acceso y zonas de tránsito, etc, que estará depositada el área de acopios para ser utilizados en el momento que se comience a restaurar cada zona. Este acopio deberá conservarse debidamente hasta su reimplantación.

Las labores de retirada de tierra vegetal se realizan de manera coordinada con la explotación y sobre la superficie prevista a explotar, para utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El avance de la explotación supone la eliminación de la capa fértil de suelo de unos 15 cm de espesor medio.

La retirada y apilamiento de la tierra vegetal debe llevarse a efecto, con cuidado, para evitar su deterioro por compactación y así poder conservar la estructura del suelo, la existencia de microorganismos aeróbicos, etc. Para ello debe evitarse el paso reiterado de maquinaria sobre ella. En su almacenamiento, estos materiales se protegerán del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.

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

En el caso de que la tierra vegetal vaya a permanecer acopiada más de 12 meses, como es el caso, deberá ser estabilizada mediante la siembra de una mezcla de semillas de leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.).

Los acopios temporales de tierra vegetal se localizarán en zonas llanas y su pendiente no superará los 20°.

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

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

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

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

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

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

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

Finalmente se abonará con fertilizantes para el enriquecimiento del suelo.

2.2.3.2 De los recursos geológicos

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

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

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

2.2.4 De impactos en los procesos del medio abiótico

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

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

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

2.3 DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

2.3.1 De impactos en la flora

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3.2 De impactos en la fauna

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

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

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

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

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

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

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

2.3.3 De impactos en los procesos del medio biótico

Se impedirá la liberación y plantación de especies alóctonas.

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

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

Resultará conveniente procurar el acopio de semillas autóctonas del propio entorno de la explotación minera.

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

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

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

2.4 DE IMPACTOS EN EL MEDIO PERCEPTUAL

En el diseño de la explotación se ha tenido en cuenta las posibles afecciones paisajísticas, eligiendo un área con la menor accesibilidad visual favorecida por la disposición de pantallas visuales naturales, dentro del rango que te ofrecen los recursos naturales.

Las superficies afectadas por la explotación se restaurarán con las especies autóctonas para favorecer una adecuada integración paisajística.

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

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

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

Las labores de restauración están previstas que se compaginen con las labores de extracción, consistentes en el relleno del hueco, carente de recurso por haber sido ya explotado, con los estériles obtenidos de la producción, después se extenderán las tierras vegetales acopiadas y se realizará la plantación, según la zona.

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

2.5 DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

2.5.1 De impactos sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc....

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

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

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

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

Se restablecerá en la medida de lo posible los usos en situación preoperacional.

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

No se prevén medidas correctoras dirigidas a corregir el mantenimiento y/o aumento de población al tratarse de un impacto positivo.

Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación. Esta es la práctica que viene desarrollando la empresa desde sus inicios y en las demás explotaciones en la que es titular.

Se procederá, en su caso, a la reposición de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.

Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos.

Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones, para lo cual se determinará un perímetro de seguridad.

La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.

Se colocarán topes conforme avance la explotación, en sus límites, evitando así el riesgo de caídas a distinto nivel tanto de las personas como de los animales.

2.5.4 De impactos sobre los usos del suelo y las vías de comunicación

Se restablecerá en la medida de lo posible los usos en situación preoperacional.

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

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

La explotación no supondrá un aumento en la densidad del tráfico de vehículos pesados respecto al actual.

2.5.5 De impactos sobre la renta, empleo, actividades económicas y recursos de las Administraciones Públicas

Los impactos identificados en este ámbito son fundamentalmente de signo positivo, lo que no impide la adopción de una serie de medidas que potencien estos efectos.

Las medidas propuestas en cuanto a los efectos positivos son:

- Potenciar al máximo la subcontratación a empresas de la zona afectada, tanto de construcción como industriales, como medida de desarrollo de la economía de la comarca.
- Atender a los compromisos derivados de las licencias municipales, etc.

2.5.6 De impactos en el patrimonio

No se localiza ningún yacimiento arqueológico en la zona donde se desarrolla la actividad minera, por lo que no es previsible que se produzcan afecciones sobre este tipo de Patrimonio.

3 ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO

El objetivo del acondicionamiento de la superficie del terreno es restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de automantenimiento y, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de la restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso, para después preparar los terrenos de forma adecuada para proceder a la siembra de herbáceas, y plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas autóctonas.

El método de explotación es a cielo abierto por minería de transferencia, mediante banqueo descendente con pistas de transporte interiores y avance por bloques, con transferencia de estéril al hueco creado. Los bloques ya explotados se restaurarán progresivamente a medida que se abra otro nuevo, avanzando ambas labores de forma pareja hasta el final de la vida de la explotación, que quedará completamente restaurada.

Al inicio de la actividad será necesario realizar trabajos de preparación de la superficie operativa a afectar, consistente en la retirada tierra vegetal, que se empleará posteriormente para las labores de restauración que se acopiará en el área prevista para los acopios.

El hueco de explotación proyectado ocupará una superficie de 4,9 hectáreas. El ámbito de actuación del proyecto comprende tanto el hueco a explotar como superficies para almacenar los acopios de tierra vegetal y de estéril, alcanzando una superficie final de ocupación de terrenos de 6,33 ha.

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

La tierra vegetal, previamente retirada, y acopiada en los lugares acondicionados para esa labor, serán utilizados para la restauración de las áreas afectadas. Dichos acopios mantienen las semillas y los pequeños matorrales y arbustos presentes en el área de cobertera retirada. Gracias a esta medida, se favorecerá la recuperación de la vegetación existente, cuando se extienda esta cobertera una vez rellenado el hueco creado con los estériles y justo encima de estos. Así se devolverá el uso del suelo a su estado preoperacional.

Cuando se vaya a restituir el suelo, se debe preparar adecuadamente el substrato sobre el que se ha de depositar:

- Substrato sin huecos y sin irregularidades. Los estériles se depositarán de tal manera que los gruesos se extiendan, primeramente, para que queden en el fondo. El paso de la maquinaria durante las labores de restauración otorgará al suelo un nivel de compactación óptimo. Conforme se extiendan capas superiores, el material será cada vez más fino, para que de esta manera se facilite el correcto enraizamiento de la vegetación y la infiltración de las aguas superficiales.
- Los estériles se repartirán de forma que el mayor grueso de material depositado se encuentre cerca de los pies de los taludes para rebajar la altura final de estos y facilitar la integración paisajística.
- Substrato no compactado, que permita el drenaje del exceso de agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. Si es necesario, realizar dos pasadas cruzadas de ripper o subsolador previamente a la extensión del suelo, así no se pisa el suelo aportado al realizar el subsolado, ni se corre el riesgo de mezclarlo con el material subyacente.

4 RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO

El aspecto final restaurado tendrá una morfología que se refleja en los planos 6 y 7 de restauración que se acompañan en este documento.

Para la reconstrucción de los terrenos afectos por la explotación se ha planteado el diseño y la construcción de las formas de las superficies replicando la morfología y la dinámica natural de su entorno. Se pretende reproducir desde el primer momento las condiciones topográficas estables que corresponden al escenario objeto de intervención para lo que es necesario encontrar un referente geomorfológico estable que se desarrolle en condiciones similares, es decir, el objetivo se transforma en reconstruir un relieve estable para las nuevas condiciones físicas de los materiales de rechazo. Con el diseño planteado se ha tratado de aportar soluciones geomorfológicas a la transformación del relieve realizada.

La reutilización del sustrato propio de la explotación, aparte de garantizar una composición fisicoquímica localmente adaptada, proporcionará un banco de semillas de especies autóctonas optimizando los resultados de la revegetación. Cuando este procedimiento no permita disponer del volumen de sustrato requerido se procederá a la aplicación de enmiendas a tierras arenosas existentes en la explotación.

Las zonas donde se pretenda establecer una comunidad vegetal más desarrollada requerirán la presencia de sustratos edáficos más fértiles y desarrollados las zonas donde el desarrollo de la comunidad vegetal sea más incipiente contarán con un sustrato de riqueza y desarrollo intermedio y, por último, los taludes de mayor pendiente permanecerán carentes de sustrato.

En la revegetación hay que tener en cuenta las especies que tienen un mínimo y un máximo respecto a cualquier factor ambiental que hace que fuera de estos parámetros sea inviable su desarrollo, es lo que se denomina en Ecología “Límites de tolerancia”.

El objetivo de la restauración es conseguir especies que se encuentren dentro de los límites de tolerancia o modificar las condiciones para que se encuentren en esa situación. En general, puede decirse que las modificaciones de carácter físico son: compactación del terreno por la maquinaria y la esterilidad de los materiales.

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

La textura ideal de un suelo es la franca, mezcla equilibrada de diversos tamaños de grano. Sin embargo, en la práctica nos encontramos que a pesar de no haber sufrido una granoselección, las cualidades del drenaje son buenas.

La distribución del estéril proveniente en principio directamente de material de rechazo puede ofrecer una granulometría variable. La distribución espacial de las partículas y agregados de un sustrato determina su porosidad y establece por tanto las condiciones de aireación, circulación de agua y retención hídrica, e incluso influye en su régimen térmico. La adecuada conjunción de estos factores es tan necesaria para el correcto desarrollo de las plantas como la disponibilidad de nutrientes y es lo que se conoce como fertilidad física. En general y por su propio origen la fertilidad química de los sustratos es baja si bien suele corregirse aplicando enmiendas orgánicas de origen diverso.

Estos suelos de restauración se diferencian de un sustrato hortícola o de los utilizados en jardinería, por la mayor amplitud del rango de diámetros de partículas y difieren en su comportamiento de los suelos agrícolas por la elevada cantidad de piedras y fragmentos de roca. Los elementos gruesos favorecen una porosidad total mayor y de mayor diámetro equivalente (macroporos), mientras que las partículas menores, solas o en forma de agregados, se acumulan en los huecos creados como consecuencia de la trabazón de aquellos. El resultado global es complejo, con macroporos que incluyen los mesoporos (diámetro entre 60 y 0,2 micras) que son en definitiva los responsables que el sustrato retenga el agua para ser utilizada por la vegetación y los microporos

Por tanto, el sustrato para la instalación de la cubierta vegetal estará compuesto tanto por suelos derivados del recubrimiento de tierra vegetal procedente de la explotación como por el sustrato externo con distribución adecuada y enmiendas correctas.

El tratamiento del suelo pretende conseguir los siguientes fines:

- Proporcionar un drenaje adecuado.
- Descompactar el suelo y permitir un buen desarrollo de las raíces.
- Suministrar los suficientes nutrientes.

Tras el fin de estas labores, el medio tendrá una estructura y composición capaz de mantener la vegetación que se introduzca y el conjunto de estas podrán seguir su proceso natural de regeneración. Los factores a tener en cuenta en las labores previas serán:

- a. Composición granulométrica.
- b. Enmiendas y correcciones.
- c. Fertilizantes

a) Composición granulométrica

Una de las características más importantes que condiciona el drenaje y la fijación de las plantas al suelo es la granulometría de los materiales.

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

adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o alto grado de humedad.

El objetivo es cambiar estas condiciones y conseguir el mejor medio posible. Lo ideal, en teoría, son suelos limosos - arcillosos en un espesor de 20 - 50 cm en la primera capa y un aumento en la proporción de elementos gruesos a partir de esta capa para asegurar el drenaje.

Las acciones encaminadas a obtener una composición granulométrica adecuada se dirigen en el sentido de separar de una manera selectiva la tierra vegetal cuando se extrae, se acopia en el depósito y se vuelve a extender de nuevo de forma parecida al corte ideal.

b) Enmiendas y correcciones

Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio. Para determinar la clase y cantidad de enmiendas a utilizar se tendrá en cuenta:

- Composición química del suelo.
- Disponibilidad de nutrientes.
- Requerimiento de las especies vegetales.
- Efecto que dichas operaciones harán en el suelo.
- Coste de la operación.

La normalización del pH es fundamental, ya que tanto suelos ácidos como básicos causan problemas a la vegetación: Pérdida de la fertilidad del suelo, ralentización de la mineralización por los despojos orgánicos, toxicidades, bloqueo de nutrientes (fósforo), freno a la evolución del suelo, pérdida de estructura.

c) Fertilizantes

Los elementos fertilizantes que debe tener un terreno son:

Como elementos mayoritarios: Nitrógeno, Fósforo, Potasio.

- El nitrógeno (N) es esencial para el crecimiento de las plantas, aumenta el contenido en proteínas, participa en la fotosíntesis y forma parte de todas las células.
- El fósforo (P) interviene en la fotosíntesis, en el almacenamiento y transferencia de energía, en la división celular, promueve la formación y el crecimiento de las raíces.
- El potasio (K) contribuye a evitar organismos invasores.

Como elementos minoritarios y oligoelementos: Calcio, Hierro, Magnesio, Manganeso, Azufre, Cobre, Boro, Zinc y Molibdeno.

La adición al terreno de los fertilizantes se hará durante la extensión de la capa vegetal fértil, para obtener una mezcla homogénea y conseguir el máximo de beneficio.

La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales y, por tanto, una pérdida de la fertilidad. Se hace por tanto necesario la adición de fertilizantes:

- Fertilizantes inorgánicos tipo NPK 120 kg/ha
- Fertilizantes orgánicos tipo urea, purines de origen animal 150 kg/ha.

Los fertilizantes complejos NPK se aplican en sementera para equilibrar el contenido del suelo en elementos nutritivos: principales, secundarios y micronutrientes. De acuerdo con los contenidos en el suelo, considerando las necesidades del cultivo y el rendimiento que se espera conseguir, se aplicará la formulación y equilibrio adecuados.

Este suelo se encuentra en un estado deficitario de la mayoría de los elementos imprescindibles para el perfecto desarrollo del mismo, por lo que en un principio es necesaria la adición al mismo de fertilizantes tanto orgánicos como inorgánicos.

Aparte de los fertilizantes inorgánicos puede añadirse fertilizantes orgánicos, el abonado con estiércol (materia orgánica) da mejores resultados y más rápido que el abonado verde y el compost. Los fertilizantes orgánicos añaden los suficientes nutrientes al suelo y entre otros aspectos mejora: La capacidad de retención del agua, capacidad de cambio, aireación y drenaje, estabilidad superficial, penetración del agua y la germinación.

El 91% de la urea se emplea como fertilizante. Se aplica al suelo y provee nitrógeno a la planta. El nitrógeno está presente en las vitaminas y proteínas, y se relaciona con el contenido proteico de los cereales, esta es la razón para utilizar este tipo de fertilizante con la siembra de cereal.

En las primeras fases de revegetación es necesaria también la fertilización mineral directa con fertilizantes inorgánicos, única manera de corregir los desequilibrios nutricionales en estos suelos. Los abonos nitrogenados son de acción rápida y muy aparente, ya que dan lugar a la formación de abundantes hojas de verde intenso. Los fertilizantes de fósforo son necesarios en una cantidad controlada ya que como no presenta pérdidas por lixiviación, la cantidad que no ha sido absorbida por las plantas forma compuestos insolubles de hierro o aluminio y se acumula en el suelo. El fósforo regulariza el desarrollo de las plantas, da consistencia a los tejidos, fortalece y desarrolla el sistema radicular, interviene en la absorción del hierro y del zinc y neutraliza los efectos tóxicos del arsénico. La carencia de fertilizantes de potasio disminuye el crecimiento de las plantas.

La restauración morfológica pretende rellenar el hueco creado y dar formas suaves a la nueva orografía mimetizándose por completo con la zona que lo rodea.

5 REVEGETACIÓN

El éxito de la revegetación se fundamenta en el establecimiento de una comunidad vegetal variada, compuesta por especies autóctonas, que permita la integración de la superficie afectada por la explotación minera, en su entorno natural y que sirva de base para el establecimiento de hábitats funcionales favoreciendo el asentamiento de fauna silvestre.

5.1 OBJETIVOS MARCADOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES

La primera consideración a tener en cuenta es que la plantación cubra los objetivos marcados.

La selección de especies deberá cumplir lo siguiente:

- La vegetación implantada será capaz de crear un suelo estable.
- La cubierta vegetal implantada se integrará en el paisaje circundante.
- Distribución estructurada de las especies para crear los diversos ecosistemas.

5.2 CONDICIONES DE LA ZONA

Los principales aspectos que condicionan la plantación son:

- **Clima:** Entre las especies adaptadas a las condiciones de temperatura y humedad de la zona se implantan las que más soportan la sequedad en zonas altas.
- **Suelo:** La naturaleza del sustrato anteriormente explicada, implica que sea necesario elegir aquellas especies que sean tolerantes y capaces de soportar sustratos pobres en nutrientes. La distribución de los vegetales se hará en función de la humedad del suelo y la orientación de las laderas.
- **Factores fisiográficos:** Altitud, exposición y pendiente.

5.3 CONSIDERACIONES PARTICULARES DE CADA ESPECIE

Las especies seleccionadas cumplen una serie de cualidades específicas, como son:

- Rapidez de germinación.
- Rapidez de desarrollo.
- Enraizamiento vigoroso.
- Periodo vegetativo prolongado.
- Persistencia.
- Resistencia a enfermedades y ataques de insectos.
- Resistencia al manejo y producción en vivero.
- Compatibilidad.

5.4 ESPECIES SELECCIONADAS

Los terrenos de las zonas afectadas por la explotación Sara II, están destinados a cultivos y a matorral de ladera. De ahí, que las especies seleccionadas para la revegetación de la zona una vez concluidas las labores extractivas sean con el fin de devolver el espacio a su forma más natural.

Estas especies son:

- **Siembra a chorrillo:**
 - Cereales
 - *Hordeum vulgare* (120 kg/ha)
- **Siembra a voleo:**
 - Herbáceas:
 - *Lolium rigidum* (20%)
 - *Cynodon dactylon* (5%)
 - *Onobrychis viciifolia* (10%)
 - *Medicago sativa* (4%)
 - *Santolina chamaecyparissus* (5%)
 - *Thymus mastichina* (1%)
 - Gramíneas:
 - *Festuca arundinacea* (20%)
 - *Festuca rubra* (15%)
 - *Dactylis glomerata* (15%)
 - Leñosas
 - *Rosmarinus officinalis* (5%)
- **Hidrosiembra:**
 - Herbáceas:
 - *Lolium rigidum* (20%)
 - *Cynodon dactylon* (5%)
 - *Onobrychis viciifolia* (10%)
 - *Medicago sativa* (4%)
 - *Santolina chamaecyparissus* (5%)
 - *Thymus mastichina* (1%)
 - Gramíneas:
 - *Festuca arundinacea* (20%)
 - *Festuca rubra* (15%)
 - *Dactylis glomerata* (15%)
 - Leñosas
 - *Rosmarinus officinalis* (5%)
- **Plantación**
 - Estrato arbóreo:
 - *Pinus Halepensis* (250 pies/ha)
 - *Quercus ilex* (100 pies/ha)
 -

5.5 FUNCIONES DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS

Las especies seleccionadas se adaptan perfectamente al medio y pueden vivir en buenas condiciones con el mínimo de cuidados, con ello conseguimos:

- Un mínimo coste de mantenimiento
- Integración paisajística de la zona al entorno
- Diferentes etapas de sucesión de la vegetación potencial

Para crear unas etapas seriales que tiendan a la vegetación clímax, es imprescindible el conocimiento de las secuencias naturales por las cuales una comunidad de individuos es reemplazada por uno u otro hábitat con el paso del tiempo. Existen distintas teorías para explicar el porqué de esta dinámica de la vegetación, pero lo que más nos interesa es la dirección hacia la que tienden estas formaciones en el terreno que estamos.

En el apartado de vegetación se han tratado los principales ecosistemas vegetales de la zona, esto nos da una idea de los hábitats que podrían estar localizados en este terreno sino hubiese sido alterado.

Dado que el uso a que se va a destinar los terrenos restaurados es el mismo que el uso previo a la explotación, en la medida de lo posible, y las condiciones climáticas, en principio, no van a cambiar, a la hora de elegir las especies nos fijaremos en las existentes en el entorno y elegiremos aquellas cuyas cualidades se adapten a nuestras necesidades.

Para los taludes residuales que quedan en las partes altas y que no se pueden rellenar, se ha escogido el método de Hidrosiembra.

El método de siembra escogido para la revegetación de los taludes intermedios es la técnica denominada “a voleo” y la plantación en forma de bosquetes de pinos y encinas.

Para las plataformas se ha previsto la siembra a chorrillo de cereales.

La extensión de la tierra vegetal se realizará inmediatamente antes de la siembra para evitar efectos negativos (erosión, lixiviación de nutrientes, desestructuración, etc.) que se produciría al permanecer el nuevo y delgado suelo desnudo durante largo tiempo.

5.6 HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra se realizará, principalmente, en los taludes y, en caso de presentarse fenómenos erosivos, en las zonas más suaves inmediatamente después de la extensión de la tierra vegetal para minimizar los posibles efectos negativos de los fenómenos erosivos, así como los efectos visuales ocasionados por la actividad extractiva. Todo seguido se realizará la descripción de la hidrosiembra donde se desarrollarán los aspectos referentes a las especies a utilizar, el mulch, los nutrientes, la época de hidrosiembra y los trabajos de mantenimiento necesarios.

La hidrosiembra es una técnica utilizada para la restauración ambiental de taludes de mina, canteras, escombreras, taludes de carreteras, etc. Consiste en la proyección de una mezcla de semillas, mulch, fertilizantes y adherentes sobre los taludes a revegetar mediante la utilización de una pistola a presión desde camión.

El objetivo de la restauración vegetativa de esta actividad es obtener unas características muy similares a las actuales y que se integre con el entorno que le rodea.

Los taludes restaurados se revegetarán mediante hidrosiembra. La superficie que revegetar con este método será de $4.322 \text{ m}^2 \approx 0,43 \text{ ha}$. Se realizará con una mezcla de especies similar al hábitat propio del entorno y que estará compuesto por las siguientes especies:

- Herbáceas:
 - Lolium rigidum (20%)
 - Cynodon dactylon (5%)
 - Onobrychis viciifolia (10%)
 - Medicago sativa (4%)
 - Santolina chamaecyparissus (5%)
 - Thymus mastichina (1%)
- Gramíneas:
 - Festuca arundinacea (20%)
 - Festuca rubra (15%)
 - Dactylis glomerata (15%)
- Leñosas
 - Rosmarinus officinalis (5%)

La dosis suministrada será de 21 g/m^2

El tipo de mulch que se utilizará para favorecer la implantación de la hidrosiembra será el que se muestra o similar:

- ✓ 30% de paja triturada.
- ✓ 30% de algodón.
- ✓ 25% de pasta de celulosa.
- ✓ 15% de turba.

Las dosis de mulch a aplicar serán de unos 110 g/m^2 .

Los nutrientes para la hidrosiembra aconsejados son abonos inorgánicos de liberación lenta (unos 4 meses) en cápsulas que presente la siguiente composición: 18% de N_2 total, 5% de $\text{P}_2 \text{O}_5$ y 12% $\text{K}_2 \text{O}$ y en una dosis de unos 40 g/m^2 .

Estimamos conveniente la aportación en los primeros días de la implantación de la hidrosiembra de abono inorgánico de asimilación inmediata de composición 80% - 90% de MO y 6% - 9% de N_2 total en una dosis de 50 g/m^2 .

La hidrosiembra se debe fijar mediante bioactivadores en una composición de un 60% - 70% de extractos de algas y se aplicarán en una dosis de 90 g/m^2 .

Los periodos más adecuados por la realización de los trabajos de hidrosiembra serán los meses de abril y comienzos de mayo y finales de septiembre hasta principios de noviembre, siempre evitando los periodos estivales y los periodos de heladas seguras.

El mantenimiento de la hidrosiembra se realizará durante un año y consistirá en un riego suplementario en caso de que se presente dificultad de germinación y un par de segadas para reforzar el sistema radicular de las plantas.

5.7 SIEMBRA “A VOLEO”

Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno, siendo un método flexible y sencillo. Es un tipo de siembra realizada al azar que requiere gran cantidad de semillas.

La siembra a voleo puede realizarse mecánicamente mediante máquinas llamadas sembradoras o manualmente. Las primeras garantizan una mayor rapidez y precisión.

Si se realiza la siembra de forma mecanizada, las semillas se meten en una tolva y mediante unos elementos de dosificación se procura que éstas salgan a un caudal constante. Además, consta de un rulo enterrador que establece las semillas muy cerca de la superficie.



Figura 80: Sembradora para pratenses con rodillos acanalados. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Si la siembra se realizara de forma manual, las semillas se esparcirán con las manos cogiendo un puñado de estas y arrojándolas al aire en una manera de distribución aleatoria.

Cuando se siembran a voleo semillas muy poco pesadas, es conveniente mezclarlas con otros materiales más pesados como la arena para que caigan con mayor facilidad

en el lugar deseado. Además, la arena suele tener un color diferente al suelo por lo que visualmente puede distinguirse si se ha realizado una siembra bastante uniforme.

Una vez realizada la siembra “a voleo”, deberán enterrarse las semillas mediante un rastrillado superficial. Pueden ser cubiertas con tierra, con arena, con estiércol bien descompuesto o con abono. Las semillas deben quedar en íntimo contacto con el suelo. Finalmente se riega en forma de lluvia suave evitando desenterrar las semillas.

La siembra a voleo no garantiza una distribución uniforme de las semillas, por lo que se dificulta el combate de malezas y de plagas, aunque también proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística.

Las semillas sembradas mediante el método de siembra “a voleo” son:

- Herbáceas:
 - *Lolium rigidum* (20%)
 - *Cynodon dactylon* (5%)
 - *Onobrychis viciifolia* (10%)
 - *Medicago sativa* (4%)
 - *Santolina chamaecyparissus* (5%)
 - *Thymus mastichina* (1%)
- Gramíneas:
 - *Festuca arundinacea* (20%)
 - *Festuca rubra* (15%)
 - *Dactylis glomerata* (15%)
- Leñosas
 - *Rosmarinus officinalis* (5%)

Este tipo de siembra se realizará en los taludes para dar un aspecto más natural.

La superficie a cubrir con este tipo de siembra es la de 30.263 m² ≈ 3 ha y la dosis recomendada es de 21 g/m²

La época ideal de la siembra será en otoño o incluso en primavera, evitando los meses más duros del invierno y/o del verano.

5.8 SIEMBRA “A CHORRILLO”

El proceso de siembra consiste básicamente en depositar en el terreno, previamente preparado, semillas de especies seleccionadas para revegetar la zona. Esta labor se realizará de forma automática por medio de una sembradora de chorrillo.

La sembradora de chorrillo se dedicará a:

- Abrir surcos de profundidad constantes, de manera continua se depositarán las semillas en los surcos.

- La máquina se encarga de abrir los surcos y también de taparlos (botas de siembra)
- Esta máquina asegura la constante deposición de las semillas en los surcos siendo ajustable la cantidad de semillas introducidas.



Figura 81: Sembradora a chorrillo

Las especies seleccionadas en nuestro caso es solamente una, la cebada.



Figura 82: Siembra a chorrillo

El método de siembra a chorrillo consiste en realizar un surco más o menos profundo en el suelo y repartir las semillas de cebada de forma lineal y continua. Una vez hecho esto hay que enterrar las semillas más o menos con el doble de tierra o sustrato de la longitud de las semillas de cebada, es decir, si las semillas miden 5 mm, habrá que cubrir esas semillas con más o menos 10 mm de tierra o sustrato.

Dentro del clima de la zona, así como las características de las semillas a utilizar, resultaría recomendable realizar las siembras en primavera, una vez finalizado el periodo de heladas.

5.9 PLANTACIÓN

La propuesta de plantación de las especies del estrato arbóreo debe cumplir dos objetivos a corto y a largo plazo, la recuperación de la vegetación y los hábitats faunísticos y el factor de regulación de la escorrentía superficial para el control de los fenómenos erosivos.

La elección de las especies vegetales para la revegetación de la zona afectada se ha de realizar en función al futuro uso de la zona que tenemos que restaurar. Del estudio de la vegetación y de las características físicas de la zona.

En los montículos que suavizan el pie de talud se sembrarán especies herbáceas y arbustivas, y se plantarán pinos y encinas a modo de bosquetes, con el objeto de conferir a la revegetación un aspecto más natural. La experiencia en la restauración de otros derechos mineros que el titular posee en la misma zona muestra que el *Pinus halepensis* es el que obtiene un mayor éxito. Además, se plantarán *Quercus ilex*, para complementar a los pinos, pero debiendo de extremar las precauciones, ya que la fauna silvestre, en otras explotaciones, aprovecha para comerse los brotes tiernos de la encina.

La planta quedará con sus raíces enterradas hasta el cuello de la raíz.

La plantación se propone realizarla al tresbolillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se trata de una operación de trasplante manual de especies, asentado a mano, sobre suelos previamente preparados de plantas criadas en vivero dentro de sus envases, disponen de un cepellón de tierra entre mezclada con su sistema radical.

Es conveniente regar el cepellón antes del trasvase, en el caso de que vaya en bolsa debe rasgarse la bolsa antes de introducirse en el hoyo.

A continuación, se abrirá un hoyo según el tamaño de cepellón y se introducirá la planta de tal manera que el cuello de la raíz no sobresalga del borde del hoyo, la superficie final debe arreglarse de tal manera que quede un pequeño refuerzo a contrapendiente a fin de retener el agua de escorrentía, en definitiva, la planta queda enterrada en mitad de su parte aérea.

Las especies de arbóreas que se proponen para la revegetación son las siguientes:

- Estrato arbóreo:
 - *Pinnus Halepensis* (250 pie/ha)
 - *Quercus Ilex* (100 pie/ha)

Los agujeros de plantación tendrán las mismas dimensiones para todas las plantas: 30 x 30 x 30 cm incluido el surco. Después de la plantación se realizará un riego de unos 5 u 8 litros de agua a cada planta.

La mejor época de plantación se establece en los periodos entre finales de marzo y principios de mayo y entre mediados de octubre y finales de noviembre

5.10 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

La cantidad de tierra vegetal que se podrá acopiar para la posterior restauración de las zonas afectadas por la explotación asciende a 9.545 m³

Se pretende verter y extender una cantidad de tierra vegetal equivalente a 30 cm en las bermas y taludes intermedios (con pendientes inferiores al 25%) y de 20 cm en la plataforma, esto hace un total necesario de tierra vegetal de 14.771,5 m³, por lo tanto, viendo la cantidad de tierra vegetal acopiada será necesario aportar enmiendas que puedan abastecer la necesidad de tierra vegetal en una cantidad de 5.226,5 m³.

Actualmente en el mercado, existen diferentes soluciones para las enmiendas de tierra vegetal haciendo mezclas de compuestos orgánicos con arenas.

Una de estas soluciones es el Recebo, este compuesto de materia orgánica (compost) con arenas, está indicada para mejorar el drenaje de los suelos, ya que el porcentaje de arenas facilita el paso del agua, el aire y de los fertilizantes. Se utiliza para la implantación de césped y para sus escarificaciones. La cantidad de compuesto suele estar entre 25-50% de compost y el resto de arena.

Se utilizará una mezcla de 25% de compost (que se adquirirá en el mercado) con 75% de arenas (procedentes del rechazo de la explotación) para aportar los 5.223,5 m³ de tierras necesarias para la restauración planteada.

Las labores de revegetación se desarrollarán sobre las siguientes superficies:

REVEGETACIÓN (m ²)		
HIDROSIEMBRA	Taludes residuales	4.321,8
SIEMBRA A VOLEO	Taludes intermedios	30.263,4
SIEMBRA A CHORRILLO	Plataformas	28.462,2
PLANTACIÓN	Taludes intermedios (bosquetes)	9.008,2

Tabla 60: Superficies de revegetación

La explotación propuesta ocupa una superficie de 63.347 m². La superficie a afectar serán 61.160 m², la diferencia (2.187 m²) corresponde a la franja de protección que se deja en el límite norte para no afectar a la vía pecuaria, y que por tanto, no será afectada.

Por ello, el presente Plan de Restauración contempla la superficie a afectar que asciende a 61.160 m².

Se realizarán controles periódicos, en el caso del seguimiento de la revegetación, no será inferior a un control quincenal durante los 3 meses posteriores a la siembra o plantación y 4 controles anuales durante el resto del tiempo de vigencia del programa. El objetivo será detectar posibles problemas en el desarrollo de la vegetación, comprobar la idoneidad de las especies utilizadas y de los métodos de implantación seguidos y corregir posibles desviaciones de los objetivos previstos.



Figura 83: Vista 3D Restauración propuesta.

6 MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

- Pala de carga o similar.
- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Tractor agrícola, cuba y aperos.
- Compactador.

7 ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

7.1 OBJETIVO

Este Anteproyecto de abandono definitivo de labores responde a lo dispuesto en el artículo 13 del RD 975/2009. Parte II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales.

7.2 CRITERIOS DEL ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES

Los objetivos del presente Anteproyecto de abandono definitivo de labores son los de establecer las medidas de rehabilitación del área afectada por la actividad extractiva en la explotación “Sara II” para que contribuyan después del cierre a reducir los riesgos para la seguridad, salud y el medioambiente, aunque los criterios expuestos son válidos para cualquier vigencia de esta.

Las medidas de cierre están referidas según el método de explotación utilizado en la explotación, en nuestro caso, el método utilizado es el de “cielo abierto”, por lo tanto, estas medidas están indicadas para tener un control de la erosión de las zonas, a la estabilidad de los taludes y a la adecuación del área del proyecto para el posterior uso propuesto.

El sistema proyectado para las labores de explotación no contempla la creación de ninguna instalación de residuos al realizarse los trabajos mineros por el método de transferencia directa al hueco de mina de los materiales no aptos para su venta. El acopio temporal inicial de estéril permanecerá por un periodo inferior a tres años.

No habrá vertidos a la red de drenaje naturales de la zona.

7.3 ACTIVIDADES DE CIERRE

7.3.1 Cierre progresivo

Los trabajos de rehabilitación de las zonas afectadas serán progresivos conforme se avance en la explotación, tal y como se ha explicitado anteriormente.

7.3.2 Abandono final

7.3.2.1 Rehabilitación del hueco final

La restauración consistirá en el relleno del hueco de explotación con materiales inertes provenientes de la propia explotación minera y el remodelado de otras superficies (con material estéril y que, por su calidad, no hayan tenido venta) mediante la generación de geoformas que faciliten la evacuación de la escorrentía generando los menores arrastres posibles. La morfología final del terreno consistirá en explanaciones dedicadas al cultivo de cereales y zonas naturalizadas mediante la plantación de especies

arbustivas con las mismas especies que las presentes en el entorno. En los montículos que suavizan el pie de talud se sembrarán especies herbáceas y arbustivas, y se plantarán pinos a modo de bosquetes, con el objeto de conferir a la revegetación un aspecto más natural.

7.3.2.2 Restricción de acceso

Se limitará el acceso a la zona rehabilitada mediante letreros de advertencia y el cierre del acceso a vehículos y personas mediante cadena y candado.

7.3.2.3 Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas

Dadas las características climatológicas, topográficas e hidrológicas de la zona, no parece presentarse riesgo para la seguridad o el medio ambiente por esta causa.

El relleno y rehabilitación de las áreas afectadas por la actividad extractiva se realizará mediante los residuos mineros obtenidos de la propia explotación: suelo no contaminado y estéril de desmonte y rechazo. No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero.

Las aguas de escorrentía exteriores a la zona de afección se canalizan a través canales perimetrales que evacuen estas aguas a los drenajes naturales hasta las cotas más bajas.

Las aguas generadas en esas mismas épocas de lluvia son canalizadas por las cunetas de las pistas interiores de la explotación y son evacuadas al hueco minero. El agua almacenada se utiliza para regar caminos, para la lucha contra el polvo.

Además, el nivel freático de la zona queda por debajo de la cota del fondo de corta.

No cabe, por lo tanto, riesgo de contaminación del suelo ni de las aguas superficiales o subterráneas, por lo que no será necesario implementar medida alguna específica de protección o control post-cierre.

8 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La vigilancia ambiental se garantizará mediante: el programa de aplicación de las medidas correctoras, la aplicación de la legislación vigente, realización de planes de labores anuales y los avales. La dirección facultativa será la encargada del control de los parámetros a vigilar durante el desarrollo de las labores de explotación y restauración, (se describen en apartados posteriores). Todo ello quedará reflejado en los correspondientes planes de labores anuales y la documentación que los acompañan.

El programa de vigilancia y control ambiental es un complemento imprescindible de todo plan de restauración de una actividad minera extractiva. El programa de vigilancia

ambiental tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el plan de restauración. De este modo se impiden modificaciones en el plan de explotación y de restauración que puedan originar efectos ambientales negativos y distintos a los previstos, que darían lugar a aplicar nuevas medidas correctoras no contempladas en el plan de restauración.

El programa de vigilancia y control ambiental contemplará la comprobación y control de los siguientes puntos:

- La adecuación del desarrollo de las labores mineras a las previsiones del plan de restauración.
- Programa de aplicación de las medidas correctoras.
- La efectividad de estas medidas mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que estos se mantienen dentro de los límites indicados en el plan de restauración
- Legislación vigente.
- Realización de planes de labores anuales.
- Avales.

8.1 VIGILANCIA DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN Y RESTAURACIÓN

8.1.1 Atmósfera

- Se realizarán inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Se comprobará el riego de las pistas, superficies pulverulentas y caminos y el lavado de vehículos.
- Control del mantenimiento de los caminos de obra.
- Control de niveles polvorientos a los trabajadores expuestos según ITC.
- Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles exigidos mediante el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos adecuadas, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller autorizado.

Con respecto a la contaminación acústica:

- Comprobar correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.
- Mediciones del ruido.

8.1.2 Medio terrestre: recursos geológicos y edáficos

- Comprobar mensualmente que la maquinaria pesada circula exclusivamente por las zonas habilitadas a tal efecto.

- Verificar, mensualmente, que las labores ejecutadas en el suelo corresponden con la ubicación y la profundidad previstas.
- Inspecciones visuales semestrales para la detección de signos de erosión.
- Vigilar la conservación y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Control de la calidad de la capa edáfica en el momento de su utilización.
- Inspecciones visuales para comprobar que no se vierten contaminantes al suelo.
- Verificar que todos los residuos peligrosos generados durante la fase de explotación se entregan a gestor autorizado y los residuos urbanos se evacuarán por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos.

8.1.3 Aguas superficiales y subterráneas

- Inspecciones visuales para que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados, vigilando la presencia de residuos en el suelo.
- En caso de detección de posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color del agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y aguas abajo de la explotación.
- Control de que, en caso de que se genere escorrentías, las aguas serán evacuadas hacia el punto más bajo de la explotación.

8.1.4 Vegetación

- Control de afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Control bianual (en primavera y otoño) de las posibles alteraciones en su composición o abundancia como consecuencia de la ejecución de la explotación.
- Por otra parte, se inspeccionará mensualmente las plantaciones de especies vegetales previstas. Control de la plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos y de otras actuaciones de revegetación con especies arbóreas y arbustivas autóctonas en zonas afectadas por las obras.
- Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación implantada durante, al menos, los tres años siguientes a la finalización de la explotación.

8.1.5 Fauna

- Detectar y control de daños sobre posibles nidadas de aves, camadas de mamíferos, posibles poblaciones de cangrejo de río común o puestas de anfibios y reptiles, a fin de evitar su destrucción.

8.1.6 Medio perceptual

- Vigilar que las zonas afectadas por la explotación que no vayan a ser ocupadas de forma permanente recuperen su estado original lo mejor posible realizando una restauración morfológica y revegetación del terreno
- Comprobar la recuperación de la flora y los hábitats faunísticos facilitando la integración paisajística.

- Comprobar que se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
- Vigilar que la superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria, y continuar con la restauración prevista.

8.1.7 Medio socioeconómico

- Control los riesgos por el tráfico de vehículos de obra.
- Control los riesgos de incendio.
- Control de riesgos geofísicos.

9 PLAN DE SEGUIMIENTO

El plan de seguimiento de los trabajos de restauración será responsabilidad del promotor y se hará mediante:

Control del desarrollo de las labores

Durante el desarrollo de la explotación se cumplirá con el diseño geométrico de los huecos (altura de bancos, anchura de bermas y plataformas, etc.) de forma que se disponga de las superficies y condiciones adecuadas para efectuar el relleno con los estériles de la explotación. Asimismo, es necesario controlar que el proceso de transferencia de estériles se efectúa según las previsiones realizadas. Cualquier desviación que se produzca será reflejada en el plan de labores anual con el objeto de que sea valorada.

Cada año y en coincidencia con el plan de labores se hará un control de la superficie a actuar para que se adapte al planteamiento general del proyecto de explotación y en el caso de que se produzca una desviación con respecto al mismo, se tomen las medidas necesarias cumpliendo con el plan de restauración.

Programa de restauración

Descrito en el presente documento.

Efectividad de las medidas correctoras y preventivas

La comprobación de la efectividad de las medidas correctoras y preventivas proyectadas se realizará mediante la medición y control de los parámetros determinados en el plan de restauración, referentes a los elementos y acciones que ocasionan los impactos ambientales más significativos, comprobando que éstos se mantienen dentro de los límites indicados en el presente plan de restauración. En caso de variación se tomarán las medidas correctoras adecuadas.

Con periodicidad cuatrimestral se efectuarán los controles de polvo indicados en la Orden TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02 "Protección de los trabajadores contra el riesgo por inhalación de polvo y sílice cristalina respirables", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, por una entidad homologada por la autoridad competente para la realización de este tipo de estudios. Anualmente, se enviará memoria de los resultados obtenidos.

Se llevará un libro de mantenimiento de la maquinaria.

Se asegurará que el promotor haga retirar todos los aceites usados, ruedas, etc. por una empresa gestora de residuos.

El cumplimiento de todas estas medidas quedará reflejado en el plan de labores anual y una memoria específica de plan de vigilancia ambiental.

Planes de labores

El cumplimiento de la aplicación de estas medidas estará controlado por la presentación obligatoria del plan de labores y aprobación del mismo por la Sección de Minas del Servicio Provincial de Teruel y en todo momento estará de acuerdo con lo especificado en el plan de restauración.

El Plan de Labores anual contendrá una memoria del Plan de Restauración en la que se contemplará:

- Superficie afectada por la explotación durante el año anterior: Labores de retirada, acopio y tratamiento de la tierra vegetal.
1. Superficie prevista afectada durante el año siguiente:
 - Labores de retirada.
 - Acopio y tratamiento de la tierra vegetal.
 2. Medidas tomadas para la restauración:
 - Restauración del suelo.
 - Revegetación.
 3. Estudio de resultados obtenidos con las medidas adoptadas. Evaluación del éxito o fracaso de la revegetación.
 4. Medidas propuestas modificadas de acuerdo con los resultados obtenidos.
 5. Análisis de posibles impactos no previstos y medidas propuestas para corregirlos.

No se podrán abandonar en la zona, tras finalizar la explotación o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, material o maquinaria empleada en las labores de extracción.

Se realizarán visitas periódicas a la zona restaurada anotando los aspectos de la vegetación y suelo que permitan conocer la evolución en el tiempo de las siembras y detectar problemas de desarrollo.

Los documentos e informes serán redactados y suscritos por uno o varios titulados competentes.

**PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA LA
REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E
INSTALACIONES ANEJAS A LA ACTIVIDAD**

1 INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

Actualmente no existe ningún tipo de instalación o servicio auxiliar y tampoco se prevé la instalación de ninguno. El material vendible que se extrae de la explotación se transporta hasta las instalaciones que el promotor Comercial de Sílices y Caolines regenta en la localidad cercana de Alcañiz.

2 REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES

Una vez finalizada la vida de la explotación todos los terrenos afectados por la actividad minera deberán ser rehabilitados. Como no se van a realizar ningún tipo de instalación, los terrenos serán rehabilitados tal y como figura en este plan de restauración.

PARTE IV. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

El Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, introduce la obligación de abordar la gestión de residuos mineros que se generen, enfocada a su reducción, tratamiento, recuperación y eliminación.

El Real Decreto 975/2009 de 12 de junio, fue analizado por la Comisión Europea que concluyó en la necesidad de realizar una serie de modificaciones en el citado Real Decreto; por ello se promulgó el Real Decreto 777/2012 de 4 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009 de 12 de junio.

El apartado c) del artículo 3.7 tanto del Real Decreto 975/2009, como del 777/2012, definía lo que se debe considerar como "Residuo Minero". En ambos decretos determinaba simplemente que son "... *aquellos residuos sólidos o lodos que quedan tras la investigación y aprovechamiento de un recurso geológico..... siempre que constituyan residuos tal y como se definen en la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados*".

El artículo 3 de la Ley 22/2001, en su apartado a), define residuo como: "*cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar*".

Por tanto, no se considera residuo minero el estéril, tierra vegetal, subproductos o rechazos de los cuales el poseedor no tenga intención de desprenderse, y que se acopie o se transfiera directamente con el fin de usarlo posteriormente para la rehabilitación y restauración de la zona afectada por los trabajos de explotación o investigación ejecutados en el Derecho Minero.

Por su propia naturaleza, los residuos mineros que se originarán por la realización de estas labores extractivas, se encuadran en la tipología de residuos mineros descrita en el Anexo I del Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras en el que se define el concepto de «residuo minero inerte» como:

"aquel que no experimente ninguna transformación física, química o biológica significativa. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas."

El aprovechamiento de las arenas tipo A se estima en un 90% y el de tipo B en un 80%.

El estéril a extraer está constituido calizas y margas verdosas del Vraconiense, las arcillas grises y rojas situadas a techo del tramo B de arenas, y el rechazo de los tramos de arena A y B. Una vez extraído, este material llega a esponjarse hasta un 35% de su volumen inicial. Además, para llegar al fondo de explotación previsto, es necesario retirar parte del material de escombrera de la antigua explotación, que experimenta un esponjamiento del 20 %.

Todo el estéril generado en la explotación de los recursos se utiliza para el relleno del hueco creado.

No se descarta el relleno con materiales inertes procedentes de excedentes de excavación, que cumplan las condiciones establecidas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición., que en su artículo 2 define residuo inerte como:

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

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

2 CARACTERIZACIÓN DE OTROS RESIDUOS

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

La única actividad que puede producir residuos químicos contaminantes es la manipulación de lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación. Esta actividad deberá desarrollarse en una zona especialmente habilitada para ello a tal efecto, fuera de la explotación; y mediante los procedimientos adecuados que eviten cualquier derrame, es decir, en un gestor autorizado de la zona, lo que descarta posibles impactos.

En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados. La única fuente de sustancias contaminantes

puede venir provocada de averías o accidentes cuya atención será puntual en el momento que se detecte.

Se consideran como residuos no peligrosos los residuos sólidos urbanos (RSU) procedentes de la actividad.

Se consideran como residuos peligrosos los aceites lubricantes, combustibles y similares necesarios para el normal funcionamiento de la maquinaria empleada en la explotación.

3 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Para que una escombrera se considere como instalación de residuos mineros, debe de cumplir alguno de los siguientes supuestos recogidos en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras:

- 1º. Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
- 2º. Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
- 3º. Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- 4º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Según el capítulo I, artículo 3 del R.D. 975/2009, los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros, si bien deberán contar con medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales. En nuestro caso, los estériles se dispondrán en una escombrera interior sobre los terrenos habilitados para los acopios, de tal forma que conforme se vaya avanzando en el frente, en las zonas ya explotadas, en situación final, se comenzará con la remodelación del terreno, utilizando estos acopios de estériles para el relleno del hueco.

Se verterá la tierra vegetal acopiada previamente sobre la superficie remodelada. Una vez extendido el suelo, no se realizará ninguna labor profunda que pueda hacer aflorar el material subyacente. A continuación, se revegetará tal y como se ha expuesto en capítulos anteriores.

La clasificación de este tipo de residuos en consonancia con las entradas pertinentes de la Decisión 2000/532/CE, con especial atención a sus características peligrosas, se encuadra en la Lista de Residuos contenida en la redacción de dicha Decisión, con arreglo a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos y al

apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos. El capítulo en el que se engloban los residuos generados es:

- 01 - Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.

Y el epígrafe que los define en el listado de residuos debidos al desarrollo de las actividades extractivas es:

- 01 04 09 Residuos de arena y arcillas

Asimismo, en la lista de residuos inertes de las industrias extractivas que figuran en el Anexo I del Real Decreto 777/2012, este tipo de residuos (código 01 04 09) viene reflejado en la figura C.

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente del aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 10/98, de 22 de abril, de Residuos, y sus disposiciones de desarrollo.

No existirá ninguna instalación que cumpla con lo precitado y por lo tanto que cumpla la denominación de Instalación de Residuos Mineros. Además, no se contempla la formación de escombreras como tal, ya que el estéril que no se aprovecha se utiliza para el relleno del hueco creado y la permanencia de estos acopios al inicio de la actividad será inferior a los 3 años dictaminados por la ley.

PARTE IV. CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN

1 CALENDARIO DE EJECUCIÓN

1.1 LABORES PREPARATORIAS

Se deberá limitar el acceso al personal ajeno a la explotación, colocando una valla o una cadena con candado en el acceso a la misma. Se colocarán carteles de peligro por tránsito de maquinaria pesada, limitación de velocidad, uso de E.P.I.s obligatorias para el personal y prohibición de acceso no autorizado.

Inicialmente, se realizará un decapado del área prevista para albergar los acopios de tierra vegetal y de estériles con el fin utilizar dichos acopios en la posterior labor de restauración. Una vez creado el primer acopio de tierra vegetal, se continuará con la superficie prevista para comenzar la explotación, desbrozando y retirando la tierra vegetal de esa área y llevándola al acopio creado.

1.2 SECUENCIA DE EXPLOTACIÓN/RESTAURACIÓN

El diseño de la explotación se ha establecido con criterios de operatividad y de eficacia para las labores de extracción y restauración propuestas. En la figura siguiente se observa la distribución en planta de las fases de explotación y restauración planteadas.



Figura 84: Fases explotación-restauración

La secuencia y planificación de la explotación/restauración es la siguiente:

Fase 1 de explotación: La explotación se iniciará en la zona Este, con el desbroce y retirada de la superficie a explotar y el acopio de esta en la zona de acopios. El estéril podrá ser depositado tanto en la zona de acopios como en la parte más cercana perteneciente a la fase 2 (previa retirada de tierra vegetal) para facilitar el relleno parcial posterior de hueco creado en esta fase)

Esta fase se extiende desde el pk 10 hasta el p.k. 95. Tiene una inferior al resto de fases. El objetivo disponer de un hueco ya explotado en el menor tiempo posible para poder transferirlos estériles extraídos al interior del mismo.

Para acceder a las cotas superiores será necesario ejecutar una pista desde el límite noroeste de la zona de explotación.

Se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual.

Esta fase ocupará una superficie de 6.538 m² y extraerán 81122 t de mineral; dado que la cantidad de estéril a mover en esta fase es más reducida, se espera una producción en torno a 40.000 t de mineral, por lo que tendrá una duración de 2 años.

A la finalización de esta fase, el estéril acopiado temporalmente se trasladará al hueco creado.

Fase 2 de explotación: Avance mediante la apertura de un nuevo bloque. La fase se extenderá desde el pk 75 al pk 195. En primer lugar, se retirará la tierra vegetal de la superficie a afectar que será depositada en la zona habilitada para ello. Se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 9742 m² de los cuales, 1677 m² habían sido ocupados ya en la fase anterior. Se prevén extraer 150134 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior; se utilizará en el relleno del hueco de la fase 1 y en la remodelación del talud del pie de talud, creando montículos según se ha descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*. Sobre las superficies ya remodeladas se procederá al extendido de tierra vegetal y al abonado del suelo. Sobre la plataforma remodelada se sembrará cereal, mientras que en los montículos que suavizan el pie de talud se sembrarán especies herbáceas y arbustivas, y se plantarán pinos y encinas a modo de bosquetes, con el objeto de conferir a la revegetación un aspecto más natural. La superficie a restaurar durante la fase 2 (fase 1 restauración en la imagen anterior) asciende a 4862 m².

Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

Fase 3 de explotación: Avance mediante la apertura de un nuevo bloque. La fase se extenderá desde el pk 175 al pk 305. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en la fase anterior, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora hasta la cota 699. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 9949 m² de los cuales, 1554 m² habían sido ocupados ya en la fase anterior. Se prevén extraer 150511 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 3 (fase 2 restauración en la imagen anterior) asciende a 8188 m².

Fase 4 de explotación: Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 285 hasta el pk 425. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 700 m hasta 692 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 11503 m² de los cuales, 1492 m² habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 150448 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 4 (fase 3 restauración en la imagen anterior) asciende a 8457 m².

Fase 5 de explotación: Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 395 hasta el pk 520. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance

del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 696 m hasta 684 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 11655 m² de los cuales, 2221 m² habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 150037 t de mineral. La duración prevista es de 5 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 5 (fase 4 restauración en la imagen anterior) asciende a 9282 m².

Fase 6 de explotación: Avance de la explotación mediante la apertura de un nuevo bloque. La extensión de la fase irá desde el pk 495 hasta el límite de la explotación. Previo al arranque de los materiales, se retirará la tierra vegetal existente, que será depositada en la zona habilitada. Al igual que en las fases anteriores, se procederá al arranque de estéril y mineral mediante bancos descendentes, con altura de banco de 4 m, similar al alcance del brazo de la retroexcavadora. El fondo de excavación se situará a una cota variable, desde los 686 m hasta 682 m. Cada 20 m de descenso, se dejará una berma de seguridad de 5 metros de ancho en el talud residual. La superficie de esta fase asciende a 8290 m² de los cuales, 1648 m² habían sido ocupados ya en la fase anterior; se prevén extraer 97588 t de mineral. La duración prevista es de 4 años.

El estéril extraído será vertido directamente al hueco creado en la fase anterior. El estéril del bloque final se acopiará en la zona ya remodelada más próxima para restaurar el hueco final. Se remodelará la superficie mediante la creación de una plataforma y pie de talud remodelado, según lo descrito en el apartado 2.2.2 *Diseño del hueco excavado y restaurado*, y siguiendo el mismo criterio de revegetación que en fases anteriores. Se dejará al norte de la plataforma una zona de paso para la maquinaria para el transporte de mineral hasta la zona de acopios.

La superficie a restaurar durante la fase 6 (fase 5 restauración en la imagen anterior) asciende a 10007 m².

Fase 6 de restauración: Se restaurarán los terrenos de la fase 6 y la zona de acopios. Se prevé una duración de un año, una vez finalizadas las tareas de explotación.

La siguiente tabla muestra un resumen de las superficies, duración y toneladas de mineral por fases.

FASES	EXPLOTACIÓN				RESTAURACIÓN
	SUPERFICIE A AFECTAR	SUPERFICIE AFECTADA FASE ANTERIOR	ARENAS	AÑOS	SUPERFICIE
FASE 1	6538 m ²		81122	2	4862 m ²
FASE 2	9742 m ²	1677 m ²	150134	5	8188 m ²
FASE 3	9949 m ²	1554 m ²	150511	5	8457 m ²
FASE 4	11503 m ²	1492 m ²	150448	5	9282 m ²
FASE 5	11655 m ²	2221 m ²	150037	5	10007 m ²
FASE 6	8290 m ²	1648 m ²	97588	4	8290 m ²
Z ACOPIOS	12074 m ²			1	12074 m ²
				27	

Tabla 61 Resumen fases de explotación-restauración

2 PRINCIPALES OPERACIONES

Las operaciones que recoge el presente plan de restauración se detallan a continuación. Comprenden las siguientes:

- Extendido de tierra vegetal
- Fertilización y abono
- Siembra “a chorrillo”
- Siembra “a voleo”
- Plantación
- Hidrosiembra
- Riego
- Reposición de marras
- Plan de vigilancia.

3 PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

Tras el análisis del medio realizado en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Restauración, y el estudio de las repercusiones de las actuaciones proyectadas sobre el medio, se ha propuesto una restauración de forma que la zona afectada quede lo más integrada posible en su entorno respetando sus valores ambientales. Por ello, se ha procedido a actualizar el presupuesto de restauración tal y como se describe a continuación.

4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el presente apartado se expone la justificación de los precios unitarios de las unidades de coste del Proyecto que se recogen en el Cuadro de Precios Nº 1 del Presupuesto, que han servido de base para la valoración del presupuesto.

Los precios se han obtenido a partir de diversas fuentes consultadas y bases de precios, tales como; *N.S. 7/2014 Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras* (Noviembre 2014, Ministerio de Fomento), *Base de Precios de la Construcción de Extremadura* (2013, Gobierno de Extremadura), *Generador de Precios de la Construcción, España* (CYPE Ingenieros), *Base de Precios de la Construcción Centro* (Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de la Edificación de Guadalajara, y especialmente, información del promotor basada en su experiencia.

El cálculo de los precios de las distintas unidades se basa en la determinación de los siguientes costes precisos para su ejecución.

Materiales: El estudio de los costes correspondientes a los materiales se realiza a partir de la información recabada de posibles suministradores existentes. En los precios de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos, estando comprendido en el mismo: Adquisición, transporte, Impuestos, Mermas y Almacenaje.

Mano de obra: Los precios empleados en el presupuesto se corresponden al coste horario de las categorías profesionales pertenecientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal, encargados de la ejecución de las unidades de obra.

Maquinaria: El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha efectuado considerando los diferentes elementos que intervienen en los mismos. La estructura del coste horario de cada equipo de maquinaria considerado está constituida por los siguientes componentes:

- Amortización, conservación y seguros
- Energía, engrases, personal, desgastes y varios

Como costes indirectos, para proyectos de obras terrestres, se asigna un 6%.

4.1 TRABAJOS DE RESTAURACIÓN

4.1.1 MEDICIONES

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN							
RES1	m³ APORTE DE ENMIENDAS Enmiendas a base de Recebo, mezcla orgánica (compost) con arenas en relación 25-75. Adquiriendo en el mercado el 25% del compost y mezclando con el 75% de arenas de rechazo.						5.226,50
RES2	m³ EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL La tierra vegetal, acopiada previamente a las labores de extracción, se extenderán en tongadas de 20 cm de espesor sobre las superficies de cultivo de cebada y de 30 cm de espesor para los taludes con pendientes inferiores al 25%						14.771,50
RES3	ha FERTILIZACIÓN ABONO Abonado de la tierra vegetal con abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (15-15-15), dosis de 120 kg/ha, incluyendo abono orgánico (urea), dosis 150 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.						6,30
RES4	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES Restauración de los taludes con pendientes superiores al 25%, mediante hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas y leñosas/preparación de la superficie, mulch, nutrientes y bioactivadores						4.321,80
RES5	ha SIEMBRA A VOLEO M/ ABONADORA CENTRÍFUGA Siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento, realizada mediante tractor sobre ruedas con sembradora centrífuga acoplada, con dosis de semilla de 21 g/m² y abonado mineral complejo 12-24-12 en dosis de 25 g/m², en zonas de pendiente inferior al 25%, ejecutada en superficies superiores a 5.000 m² i/laboreo previo con grada de discos						3,03
RES6	ha SIEMBRA A CHORRILLO Hidrosiembra con mezcla de semillas i/preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.						2,84
RES7	ha PLANT. ARBUSTIVA PINUS HALEPENSIS "CARRASCO" Ejecución de plantación <i>Pinus halepensis</i> de 20/30 cm de altura, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.						0,90
RES8	ha PLANT. QUERCUS ILEX Ejecución de plantación <i>Quercus Ilex</i> de plantas de 50/80 cm de alto, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales, relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.						0,90

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
RES9	ud RIEGO PUNTUAL CON CISTERNA Riego de los pies plantados mediante el uso de un remolque cisterna de 10000 l. de capacidad, arrastrado por un tractor de ruedas neumáticas de 101-130 CV de potencia nominal, siendo la dosis de riego de 50 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.						1.000,00
RES10	ud REPOSICIÓN DE MARRAS 20% Reposición de marras, siendo el porcentaje de marras del 20%, incluyéndose en la misma operación la apertura manual del hoyo con azada o similar y la plantación, siendo los hoyos de 0,4x0,4x0,4 m. y las plantas suministradas en contenedores de capacidad media de 250 cm3.						70,00
RES11	año PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Vigilancia Ambiental de la restauración proyectada vs restauración ejecutada						2,00

4.1.2 CUADRO DE PRECIOS 1

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN			
RES1	m ³	APORTE DE ENMIENDAS Enmiendas a base de Recebo, mezcla orgánica (compost) con arenas en relación 25-75. Adquiriendo en el mercado el 25% del compost y mezclando con el 75% de arenas de rechazo. CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,75
RES2	m ³	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL La tierra vegetal, acopiada previamente a las labores de extracción, se extenderán en tongadas de 20 cm de espesor sobre las superficies de cultivo de cebada y de 30 cm de espesor para los taludes con pendientes inferiores al 25% UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	1,07
RES3	ha	FERTILIZACIÓN ABONO Abonado de la tierra vegetal con abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (15-15-15), dosis de 120 kg/ha, incluyendo abono orgánico (urea), dosis 150 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV. DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	258,86
RES4	m ²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES Restauración de los taludes con pendientes superiores al 25%, mediante hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas y leñosas/preparación de la superficie, mulch, nutrientes y bioactivadores CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	0,40
RES5	ha	SIEMBRA A VOLEO M/ ABONADORA CENTRÍFUGA Siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento, realizada mediante tractor sobre ruedas con sembradora centrífuga acoplada, con dosis de semilla de 21 g/m ² y abonado mineral complejo 12-24-12 en dosis de 25 g/m ² , en zonas de pendiente inferior al 25%, ejecutada en superficies superiores a 5.000 m ² i/laboreo previo con grada de discos DOS MIL NOVECIENTOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	2.900,31

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RES6	ha	SIEMBRA A CHORRILLO Hidrosiembra con mezcla de semillas i/preparación de la superficie, abonado y mantenimiento. DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	286,86
RES7	ha	PLANT. ARBUSTIVA PINUS HALEPENSIS "CARRASCO" Ejecución de plantación <i>Pinus halepensis</i> de 20/30 cm de altura, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta. MIL OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOSCÉNTIMOS	1.081,52
RES8	ha	PLANT. QUERCUS ILEX Ejecución de plantación <i>Quercus Ilex</i> de plantas de 50/80 cm de alto, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales, relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta. CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	185,52
RES9	ud	RIEGO PUNTUAL CON CISTERNA Riego de los pies plantados mediante el uso de un remolque cisterna de 10000 l. de capacidad, arrastrado por un tractor de ruedas neumáticas de 101-130 CV de potencia nominal, siendo la dosis de riego de 50 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km. CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	0,61
RES10	ud	REPOSICIÓN DE MARRAS 20% Reposición de marras, siendo el porcentaje de marras del 20%, incluyéndose en la misma operación la apertura manual del hoyo con azada o similar y la plantación, siendo los hoyos de 0,4x0,4x0,4 m. y las plantas suministradas en contenedores de capacidad media de 250 cm ³ . SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6,58
RES11	año	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Vigilancia Ambiental de la restauración proyectada vs restauración ejecutada TRES MIL EUROS	3.000,00

4.1.3 CUADRO DE PRECIOS 2

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN			
RES1	m ³	APORTE DE ENMIENDAS Enmiendas a base de Recebo, mezcla orgánica (compost) con arenas en relación 25-75. Adquiriendo en el mercado el 25% del compost y mezclando con el 75% de arenas de rechazo. Maquinaria0,75 TOTAL PARTIDA.....0,75	
RES2	m ³	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL La tierra vegetal, acopiada previamente a las labores de extracción, se extenderán en tongadas de 20 cm de espesor sobre las superficies de cultivo de cebada y de 30 cm de espesor para los taludes con pendientes inferiores al 25% Mano de obra0,18 Maquinaria.....0,89 TOTAL PARTIDA.....1,07	

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RES3	ha	FERTILIZACIÓN ABONO Abonado de la tierra vegetal con abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (15-15-15), dosis de 120 kg/ha, incluyendo abono orgánico (urea), dosis 150 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.	
			Mano de obra 1,68
			Maquinaria..... 8,78
			Resto de obra y materiales 248,40
			TOTAL PARTIDA 258,86
RES4	m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES Restauración de los taludes con pendientes superiores al 25%, mediante hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas y leñosas/preparación de la superficie, mulch, nutrientes y bioactivadores	
			TOTAL PARTIDA 0,40
RES5	ha	SIEMBRA A VOLEO M/ ABONADORA CENTRÍFUGA Siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento, realizada mediante tractor sobre ruedas con sembradora centrífuga acoplada, con dosis de semilla de 21 g/m ² y abonado mineral complejo 12-24-12 en dosis de 25 g/m ² , en zonas de pendiente inferior al 25%, ejecutada en superficies superiores a 5.000 m ² i/laboreo previo con grada de discos	
			Mano de obra 20,34
			Maquinaria..... 2.879,97
			TOTAL PARTIDA 2.900,31
RES6	ha	SIEMBRA A CHORRILLO Hidrosiembra con mezcla de semillas i/preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.	
			Maquinaria..... 286,86
			TOTAL PARTIDA 286,86
RES7	ha	PLANT. ARBUSTIVA PINUS HALEPENSIS "CARRASCO" Ejecución de plantación <i>Pinus halepensis</i> de 20/30 cm de altura, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.	
			Mano de obra 1,51
			Resto de obra y materiales 1.080,01
			TOTAL PARTIDA 1.081,52
RES8	ha	PLANT. QUERCUS ILEX Ejecución de plantación <i>Quercus Ilex</i> de plantas de 50/80 cm de alto, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales, relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.	
			Mano de obra 1,51
			Resto de obra y materiales 184,01
			TOTAL PARTIDA 185,52

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RES9	ud	RIEGO PUNTUAL CON CISTERNA Riego de los pies plantados mediante el uso de un remolque cisterna de 10000 l. de capacidad, arrastrado por un tractor de ruedas neumáticas de 101-130 CV de potencia nominal, siendo la dosis de riego de 50 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.	
			Mano de obra0,15
			Maquinaria.....0,46
			TOTAL PARTIDA.....0,61
RES10	ud	REPOSICIÓN DE MARRAS 20% Reposición de marras, siendo el porcentaje de marras del 20%, incluyéndose en la misma operación la apertura manual del hoyo con azada o similar y la plantación, siendo los hoyos de 0,4x0,4x0,4 m. y las plantas suministradas en contenedores de capacidad media de 250 cm3.	
			Mano de obra0,42
			Resto de obra y materiales6,16
			TOTAL PARTIDA6,58
RES11	año	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL Vigilancia Ambiental de la restauración proyectada vs restauración ejecutada	
			TOTAL PARTIDA.....3.000,00

4.1.4 PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN									
RES1	m³ APORTE DE ENMIENDAS Enmiendas a base de Recebo, mezcla orgánica (compost) con arenas en relación 25-75. Adquiriendo en el mercado el 25% del compost y mezclando con el 75% de arenas de rechazo.						5.226,50	0,75	3.919,88
RES2	m³ EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL La tierra vegetal, acopiada previamente a las labores de extracción, se extenderán en tongadas de 20 cm de espesor sobre las superficies de cultivo de cebada y de 30 cm de espesor para los taludes con pendientes inferiores al 25%						14.771,50	1,07	15.805,51
RES3	ha FERTILIZACIÓN ABONO Abonado de la tierra vegetal con abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (15-15-15), dosis de 120 kg/ha, incluyendo abono orgánico (urea), dosis 150 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.						6,30	258,86	1.630,82
RES4	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES Restauración de los taludes con pendientes superiores al 25%, mediante hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas y leñosas/preparación de la superficie, mulch, nutrientes y bioactivadores						4.321,80	0,40	1.728,72
RES5	ha SIEMBRA A VOLEO M/ ABONADORA CENTRÍFUGA Siembra en seco mecanizada de pradera polifita de bajo mantenimiento, realizada mediante tractor sobre ruedas con sembradora centrífuga acoplada, con dosis de semilla de 21 g/m² y abonado mineral complejo 12-24-12 en dosis de 25 g/m², en zonas de pendiente inferior al 25%, ejecutada en superficies superiores a 5.000 m² i/laboreo previo con grada de discos						3,03	2.900,31	8.787,94
RES6	ha SIEMBRA A CHORRILLO Hidrosiembra con mezcla de semillas i/preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.						2,84	286,86	814,68
RES7	ha PLANT. ARBUSTIVA PINUS HALEPENSIS "CARRASCO" Ejecución de plantación <i>Pinus halepensis</i> de 20/30 cm de altura, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales y relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.						0,90	1.081,52	973,37
RES8	ha PLANT. QUERCUS ILEX Ejecución de plantación <i>Quercus Ilex</i> de plantas de 50/80 cm de alto, excavación de hoyo de plantación de 30 x 30 x 30 cm con medios manuales, relleno del hoyo con tierra de la excavación y tierra vegetal incluso formación de alcorque, colocación de tutor de caña de bambú, abono mineral y primer riego de plantación, suministro, transporte y descarga de la planta.						0,90	185,52	166,97

PRESUPUESTO CANTERA SARA II

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RES9	<p>ud RIEGO PUNTUAL CON CISTERNA</p> <p>Riego de los pies plantados mediante el uso de un remolque cisterna de 10000 l. de capacidad, arrastrado por un tractor de ruedas neumáticas de 101-130 CV de potencia nominal, siendo la dosis de riego de 50 l/pie. Se considera el punto de abastecimiento de agua a una distancia máxima de 4 km.</p>						1.000,00	0,61	610,00
RES10	<p>ud REPOSICIÓN DE MARRAS 20%</p> <p>Reposición de marras, siendo el porcentaje de marras del 20%, incluyéndose en la misma operación la apertura manual del hoyo con azada o similar y la plantación, siendo los hoyos de 0,4x0,4x0,4 m. y las plantas suministradas en contenedores de capacidad media de 250 cm3.</p>						70,00	6,58	460,60
RES11	<p>año PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL</p> <p>Vigilancia Ambiental de la restauración proyectada vs restauración ejecutada</p>						2,00	3.000,00	6.000,00
TOTAL CAPÍTULO RES LABORES RESTAURACIÓN									40.898,49
TOTAL									40.898,49

4.1.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO CONCESIÓN SARA II

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
RES	LABORES RESTAURACIÓN	40.898,49	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	40.898,49	
	13,00 % Gastos generales	5.316,80	
	6,00 % Beneficio industrial	2.453,91	
	SUMA DE G.G. y B.I.	7.770,71	
	21,00% I.V.A.	10.220,53	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	58.889,73	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	58.889,73	

El Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M) de las labores de Restauración de la Autorización de Explotación Sara II asciende a **CUARENTA MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (40.898,49 €)**

El Presupuesto General de las labores de Restauración de la Autorización de Explotación Sara II asciende a **CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (58.889,73 €)**

Zaragoza, en octubre de 2023



FDO. YOLANDA BELLO ORO
Ingeniera Técnica de Minas
Colegiada nº 422 en Aragón
Geóloga nº 3.671



FDO. OLGA PILAR MILLÁN LÓPEZ
Ingeniera Técnica de Minas
Colegiada nº 423 en Aragón
Geóloga nº 4.631



FDO. JUAN FRANCISCO NAVARRO LÓPEZ
Ingeniero de Minas
Colegiado del Nordeste nº 113-A

5 FIANZA DE RESTAURACIÓN

La explotación propuesta ocupa una superficie de 63.347 m². La superficie a afectar asciende a 61.160 m², la diferencia (2.187 m²) corresponde a la franja de protección que se deja en el límite norte para no afectar a la vía pecuaria, y que por tanto, no será afectada.

Por ello, el presente Plan de Restauración contempla la superficie a afectar que asciende a 61.160 m².

El presupuesto para las labores de rehabilitación asciende a **58.889,73 €** para un total de **61.160 m²**, lo que supone un precio de **9.628,74€ por hectárea**

Se propone fraccionar el aval y depositar el aval correspondiente a la superficie correspondiente a la zona de acopios, fase 1 y fase 2 (esta última en previsión de la posible ocupación de parte de la fase 2 para el acopio temporal de estéril), lo que asciende a una superficie de 26.678 m², por lo que el importe propuesto a depositar será 25.687,17 €

La cuantía restante se depositará según las fases propuestas, adaptadas al progreso de la explotación. La siguiente tabla muestra un resumen de superficies ocupar por fases y fraccionamiento del aval

ZONAS	Superficie (A)	Sup. a explotar afectada ya en la fase anterior (B)	Superficie afectada por fase	Importe restauración	Fraccionamiento aval	
ACOPIOS	12074 m ²		12074 m ²	11625.74	25687.17	AVAL INICIAL
FASE 1	6538 m ²		6538 m ²	6295.59		
FASE 2	9742 m ²	1677 m ²	8065 m ²	7765.84		
FASE 3	9949 m ²	1554 m ²	8395 m ²	8083.74	8083.74	2ª AVAL
FASE 4	11503 m ²	1492 m ²	10011 m ²	9639.16	9639.16	3º AVAL
FASE 5	11655 m ²	2221 m ²	9434 m ²	9083.37	9083.37	4º AVAL
FASE 6	8290 m ²	1648 m ²	6643 m ²	6396.29	6396.29	5º AVAL
TOTAL	69752 m ²		61160 m ²	58889.73	58889.73	

ANEJOS

ANEJO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista de la zona solicitadas desde el norte, camino de Alcorisa.



Foto 2: Vista de la zona a explotar desde el Este. En primer término, arcillas rojas y gris a techo del paquete productivo. Zona central y derecha, talud y plataformas restauradas de la antigua explotación



Foto 3: Vista de la zona a explotar desde el Este. En primer término, arcillas rojas y gris a techo del paquete productivo. Zona central y derecha, talud y plataformas restauradas de la antigua explotación

PLANOS

Plano nº 1.1. Situación. Escala 1:25.000

Plano nº 1.2. Situación sobre ortofoto. Escala 1:5.000

Plano nº 2. Geológico. Escala 1:10.000

Plano nº 3. Topografía. Posición actual. Escala 1:1.000

Plano nº 4. Posición Hueco Explotado. Escala 1:1.000

Plano nº 5. Perfiles transversales geológico-mineros. Escala 1:1.000

Plano nº 6. Posición restaurada. Escala 1:1.000

Plano nº 7. Perfiles transversales restauración. Escala 1:1.000

Plano nº 8. Catastro. Escala 1:2.500

Plano 9. Visibilidad. Escala 1:50.000