

TITULAR  
**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**  
Carretera de Castellón s/n  
50770 QUINTO DE EBRO  
ZARAGOZA



# **ADECUACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN**

**PRÓRROGA DE VIGENCIA  
CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
“MATAMALA N° 2469”**

**RECURSOS SECCIÓN C: ALABASTRO  
TÉRMINOS MUNICIPALES: QUINTO, GELSA Y VELILLA  
PROVINCIA DE ZARAGOZA**



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
C/ La Unión nº8, 1º- Andorra      Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
44500 TERUEL                              500012-ZARAGOZA  
Tlf/fax 978.843926                              Tif. 976.536630  
E-mail: bajartec@gmail.com

**FECHA: ENERO 2026**

# ÍNDICE

## PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

	<i>Página</i>
1. OBJETO Y ANTECEDENTES	1
2. INTRODUCCIÓN	6
2.1. Titular	6
2.2. Equipo redactor	6
2.3. Situación actual	6
3. LEGISLACIÓN APLICABLE	20
4. MEDIO FÍSICO	26
4.1. Climatología	26
4.2. Caracterización biogeográfica y bioclimática	45
4.3. Geología	50
4.4. Geomorfología	76
4.5. Edafología	79
4.6. Hidrología e hidrogeología	85
4.7. Vulnerabilidad y riesgos geológicos	94
4.8. Puntos de interés geológico	108
4.9. Vías pecuarias	108
5. MEDIO BIÓTICO	110
5.1. Flora	110
5.2. Fauna	126
5.3. Zonas ambientalmente sensibles	136
5.4. Montes de utilidad pública	160
6. MEDIO PERCEPTUAL	161
6.1. Ámbito de estudio	161
6.2. Descripción y unidades del paisaje y recursos paisajísticos afectados	161
6.3. Identificación de impactos paisajísticos y visuales	172
7. PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO ARTÍSTICO	182
8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	184
8.1. Demografía	184
8.2. Población por sectores económicos	188
8.3. Agricultura	193
8.4. Ganadería	195
8.5. Sector industrial y servicios	196
8.6. Vías de comunicación	197
8.7. Determinaciones del planeamiento urbanístico vigente	199
8.8. Afección al derecho minero por instalaciones de producción de energía eléctrica y otras afecciones sinérgicas	201
9. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y DE SU ENTORNO	203
9.1. Situación geográfica	203
9.2. Ubicación catastral de la explotación	207
9.3. Derechos mineros próximos	207
9.4. Evaluación del yacimiento	208
9.5. Zonas de actuación	212
10. CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO	243
10.1. Método de explotación a emplear	243
10.2. Servicios afectados	245
10.3. Ubicación y conformación de estériles	245

<b>10.4.</b>	<b>Operaciones de explotación</b>	<hr/> 246
<b>10.5.</b>	<b>Tratamiento del recurso</b>	253
<b>10.6.</b>	<b>Fases de explotación</b>	253
<b>10.7.</b>	<b>Criterios de diseño</b>	253
<b>10.8.</b>	<b>Criterios operativos de diseño</b>	264
<b>10.9.</b>	<b>Equipos de trabajo</b>	268
<b>10.10.</b>	<b>Personal</b>	270
<b>10.11.</b>	<b>Jornada de trabajo</b>	270
<b>10.12.</b>	<b>Contratas y subcontratas</b>	271
<b>10.13.</b>	<b>Residuos, vertidos, emisiones y otros elementos derivados de la actividad</b>	271
<b>11.</b>	<b>MEDIOS PREVISTOS PARA LA ELIMINACIÓN DEL POLVO</b>	289

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

	<u>Página</u>
1. OBJETO	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA ELEGIDO	2
2.1. Introducción	2
2.2. Condiciones del medio	2
2.3. Directrices del proyecto de restauración	8
3. REMODELADO DEL TERRENO	16
3.1. Compatibilidad de la ubicación del hueco con el depósito de residuos mineros	16
3.2. Operaciones previas de retirada y acopio de la “tierra vegetal”	17
3.3. Tecnosuelos	18
3.4. Gestión de estériles	19
3.5. Operaciones de restitución y rehabilitación del hueco y los taludes mineros	20
4. PROCESOS DE REVEGETACIÓN	24
4.1. Objetivos de la revegetación	24
4.2. Labores de preparación de la superficie a revegetar	25
4.3. Enmiendas	26
4.4. Selección de especies	26
4.5. Acondicionamiento de superficies cerealistas	29
4.6. Acondicionamiento de superficies y taludes para la recuperación del hábitat natural	29
5. DESCRIPCIÓN DE OTRAS POSIBLES ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.	31
5.1. Rehabilitación de pistas mineras, accesos y entorno afectado.	31
5.2. Descripción de medidas destinadas a la integración paisajística, estabilidad de taludes y desvío de escorrentía superficial	31
5.3. Rellenos superficiales.	25
5.4. Medidas para evitar la posible erosión. Medidas para reducir la posible erosión eólica, por escorrentía concentrada y por escorrentía difusa.	37
5.5. Protección del paisaje. Medidas para adecuar las formas geométricas al entorno e integrar en el paisaje todos los terrenos afectados por la actividad.	38
5.6. Protección de la contaminación atmosférica	38
5.7. Protección del confort sonoro	39
5.8. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para la topografía y geomorfología	40
5.9. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para la pérdida de la capacidad agrológica del suelo y su contaminación	40
5.10. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para protección de las aguas superficiales y subterráneas	41
5.11. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para la protección de la flora	43
5.12. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para la protección de la fauna	44
5.13. Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para los usos del suelo	45

---

5.14.	Medidas correctoras, preventivas y compensatorias para infraestructuras rurales	45
5.15.	Patrimonio cultural	46
6.	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	47
6.1.	Objetivo	47
6.2.	Criterios del anteproyecto de abandono definitivo de labores	47
6.3.	Actividades de cierre	47
6.4.	Plan de vigilancia posterior al abandono definitivo	48
6.5.	Periodo de seguimiento	48
7.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	49
7.1.	Seguimiento de la declaración de impacto	49
7.2.	Control del Programa de vigilancia ambiental	50
7.3.	Periodo de seguimiento post clausura	50
7.4.	Programa de vigilancia ambiental durante los trabajos	51
7.5.	Programa de vigilancia ambiental durante el periodo de garantía	70
7.6.	Listado de comprobación	72
8.	PLIEGO DE CONDICIONES	74
8.1.	Condiciones generales	74
8.2.	Definición de las obras	87
8.3.	Condiciones generales de los materiales, dispositivos e instalaciones	89
8.4.	Ejecución y control de las obras	100
8.5.	Medición y abono	112
9.	PLANOS	
1.	Situación	
2.	Demarcación	
3.	Zonas principales de reservas	
4.	Zonas explotadas y previstas de explotación	
5.	Vegetación potencial	
6.	Mapa geológico	
7.	Mapa geomorfológico	
8.	Mapa geomorfológico. Unidades fisiográficas	
9.	Mapa edafológico	
10.	Mapa de erosión	
11.	Mapa hidrogeológico	
12.	Vías pecuarias	
13.	Mapa de vegetación. Mapa forestal	
14.	Usos del suelo	
15.	Red natural y otras zonas de interés	
16.	Demarcación del PORN	
17.	Planes de protección de especies amenazadas	
18.	Tipos de paisaje	
19.	Unidades del paisaje	
20.	Situación preoperacional	
21.	Elementos de interés paisajístico	
22.	Elementos de impacto paisajístico	
23.	Mapa de visibilidad	
24.	Calidad del paisaje	
25.	Fragilidad del paisaje	
26.	Aptitud del paisaje	
27.	Plano régimen urbanístico	

- 
28. Zona 1. Diseño del hueco final
  29. Zona 1. Planta diseño restauración
  30. Zona 1. Perfiles
  31. Zona 2. Diseño del hueco final
  32. Zona 2. Planta diseño restauración
  33. Zona 2. Perfiles
  34. Zona 3. Diseño del hueco final
  35. Zona 3. Planta diseño restauración
  36. Zona 3. Perfiles
  37. Zona 4. Diseño del hueco final
  38. Zona 4. Planta diseño restauración
  39. Zona 4. Perfiles
  40. Zona 5. Diseño del hueco final
  41. Zona 5. Planta diseño restauración
  42. Zona 5. Perfiles
  43. Zona 6. Diseño del hueco final
  44. Zona 6. Planta diseño restauración
  45. Zona 6. Perfiles
  46. Zonas 5 y 6. Planta diseño restauración combinada
  47. Zonas 5 y 6. Perfiles restauración combinada. Eje 1
  48. Zonas 5 y 6. Perfiles restauración combinada. Eje 2
  49. Zona 7. Diseño del hueco final
  50. Zona 7. Planta diseño restauración
  51. Zona 7. Perfiles

**PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES**

	<u><i>Página</i></u>
<b>1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES</b>	1
<b>1.1. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS EN LAS QUE SE SITÚEN LAS INSTALACIONES DE PREPARACIÓN, PLANTAS DE CONCENTRACIÓN Y PLANTAS DE BENEFICIO DE LA EXPLOTACIÓN.</b>	1
<b>1.2. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES TALES COMO NAVES, EDIFICIOS, OBRA CIVIL, ETC.</b>	1
<b>2. INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS</b>	1

## **PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS MINEROS**

	<u>Página</u>
1. ALCANCE	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad	6
2.2. Fomentar la recuperación de los residuos mineros	8
2.3. Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros	8
3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	9
3.1. Descripción de las características físicas y químicas previstas de los residuos mineros	9
3.2. Clasificación de los residuos según la entrada pertinente de la decisión 2000/532/ce, con especial atención a sus características peligrosas	14
3.3. Descripción de las sustancias químicas que deban utilizarse durante el tratamiento del recurso mineral y de su estabilidad	14
3.4. Descripción del método de vertido y transporte	14
4. CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS MINEROS	16
5. CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	16
6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ÉSTOS SE SOMETAN	19
7. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA EN QUE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA PUEDAN VERSE AFECTADOS NEGATIVAMENTE POR EL DEPÓSITO DE RESIDUOS MINEROS Y DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS QUE SE DEBAN TOMAR A FIN DE MINIMIZAR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DURANTE LA EXPLOTACIÓN U OPERACIÓN, CIERRE Y CLAUSURA Y MANTENIMIENTO Y CONTROL POSTERIOR DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS.	19
8. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PROPUESTOS PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	20
9. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS. MEDIDAS NECESARIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y LA PREVENCIÓN O MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DEL AIRE.	20
10. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS. CONTROL POSTERIOR A LA CLAUSURA	20
11. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO QUE VAYA A VERSE AFECTADO POR LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS	20
12. CONFLICTOS O INTERFERENCIAS CON PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	20

## **PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

	<u>Página</u>
<b>1. PROGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	1
1.1. Programa general de ejecución	1
1.2. Movimientos de tierras previstos por cada zona	4
1.3. Vida de la explotación	5
1.4. Superficies afectadas	5
<b>2. COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN</b>	8
2.1. Coste estimado de los trabajos de rehabilitación	8
2.2. Coste estimado de los trabajos de rehabilitación por hectárea	8
2.3. Propuesta para la fianza inicial de restauración	9

## **ANEXO 1. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**

***PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL  
ENTORNO PREVISTO PARA  
DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS***

## 1. OBJETO Y ANTECEDENTES

La CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MATAMALA" Nº 2.469 fue otorgada por la Dirección General de Industria y Comercio el 2 de febrero de 1999 a favor de la empresa Aragonesa del Alabastro S.A., para los recursos de la Sección C) alabastro y sobre una superficie de 17 cuadrículas mineras en los términos municipales de Quinto, Gelsa y Velilla de Ebro, provincia de Zaragoza. Mediante Resolución de 7 de abril de 2014 de la Dirección General de Energía y Minas autoriza la Demasía a la Concesión MATAMALA nº 2469, quedando conformada entonces la autorización por un total de 32 cuadrículas mineras.

Con fecha 2/10/2023 se comunico al Servicio Provincial de Minas de Zaragoza que se alcanzó un acuerdo con la sociedad promotora del Parque Fotovoltaico denominado QUINTO 1, procediéndose en consecuencia a tramitar la renuncia de la cuadrícula afectada por las instalaciones del citado parque en la Concesión MATAMALA, nº 2.469, quedando el perímetro de la Concesión resultante definido por las siguientes coordenadas geográficas referidas al meridiano de Greenwich. Datum europeo (Postdam 1950).

Punto	Longitud W	Latitud N
1	0°29'40"	41° 24'40"
2	0°28'20"	41° 24'40"
3	0°28'20"	41° 24'00"
4	0°28'00"	41° 24'00"
5	0°28'00"	41° 23'40"
6	0°27'40"	41° 23'40"
7	0°27'40"	41° 23'20"
8	0°27'20"	41° 23'20"
9	0°27'20"	41° 23'00"
10	0°27'00"	41° 23'00"
11	0°27'00"	41° 22'00"
12	0°28'00"	41° 22'00"
13	0°28'00"	41° 22'20"
14	0°28'20"	41° 22'20"
15	0°28'20"	41° 22'40"
16	0°28'40"	41° 22'40"
17	0°28'40"	41° 23'20"
18	0°29'00"	41° 23'20"

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

19	0°29'00"	41° 23'40"
20	0°28'40"	41° 23'40"
21	0°28'40"	41° 24'00"
22	0°29'00"	41° 24'00"
23	0°29'00"	41° 23'40"
24	0°29'20"	41° 23'40"
25	0°29'20"	41° 24'00"
26	0°29'40"	41° 24'00"

Como consecuencia de los trabajos de elaboración de la documentación técnica para la solicitud de prórroga de la concesión se ha procedido a revisar la superficie de la misma susceptible de explotación del recurso de alabastro y se ha delimitado la superficie (esencialmente coincidente con el cauce y dominio público del Río Ebro) en la cual no va a llevarse a cabo el aprovechamiento de dicho recurso, por lo que se ha presentado previamente a la solicitud de prórroga, la renuncia parcial a 5 cuadrículas correspondientes de dicha concesión, es decir, una segunda renuncia parcial de la concesión minera MATAMALA nº 2469.

El perímetro resultante de la concesión tras esta segunda renuncia y la primera sería el siguiente:

Punto	Longitud W	Latitud N
1	0°29'40"	41° 24'40"
2	0°28'40"	41° 24'40"
3	0°28'40"	41° 24'20"
4	0°28'20"	41° 24'20"
5	0°28'20"	41° 23'40"
6	0°28'00"	41° 23'40"
7	0°28'00"	41° 23'20"
8	0°27'40"	41° 23'20"
9	0°27'40"	41° 23'00"
10	0°27'20"	41° 23'00"
11	0°27'20"	41° 22'40"
12	0°27'00"	41° 22'40"
13	0°27'00"	41° 22'00"
14	0°28'00"	41° 22'00"
15	0°28'00"	41° 22'20"
16	0°28'20"	41° 22'20"
17	0°28'20"	41° 22'40"
18	0°28'40"	41° 22'40"
19	0°28'40"	41° 23'20"
20	0°29'00"	41° 23'20"
21	0°29'00"	41° 23'40"
22	0°28'40"	41° 23'40"
23	0°28'40"	41° 24'00"
24	0°29'00"	41° 24'00"
25	0°29'00"	41° 23'40"
26	0°29'20"	41° 23'40"
27	0°29'20"	41° 24'00"
28	0°29'40"	41° 24'00"

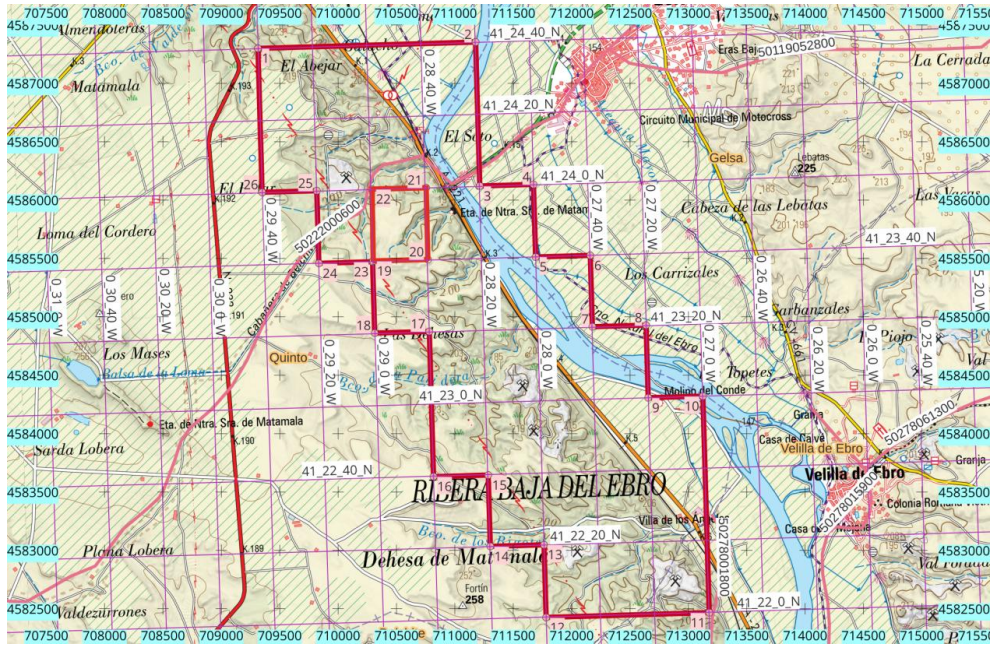


Figura 1.- Demarcación actual del Derecho Minero "MATAMALA" Nº 2469.

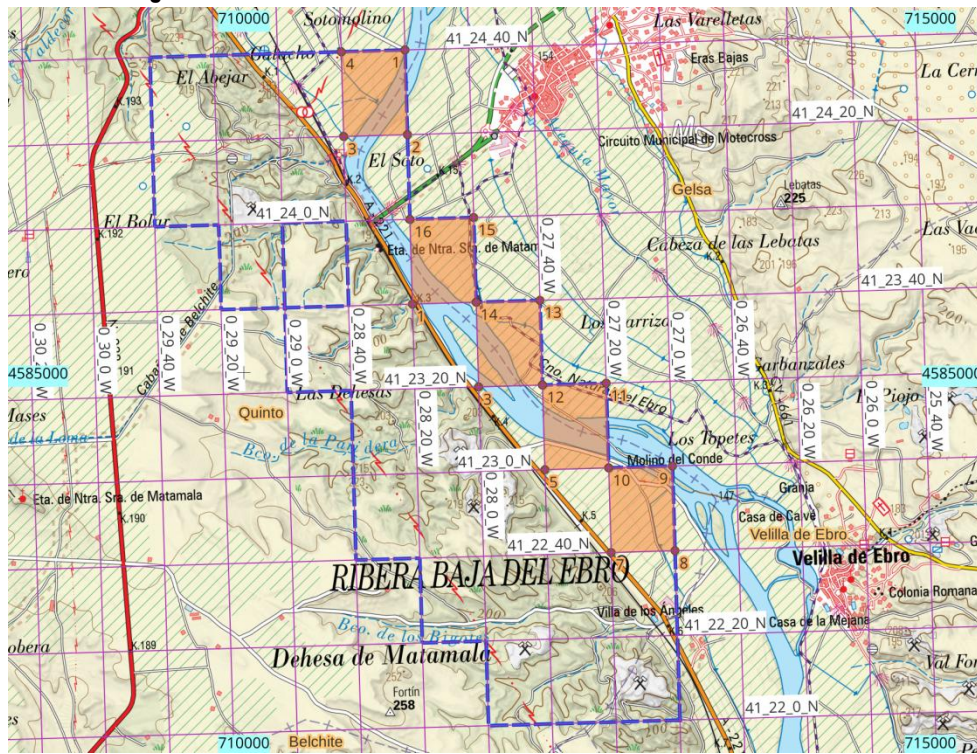


Figura 2.- Cuadrículas objeto de la segunda renuncia en la C.E. "MATAMALA" Nº 2469.

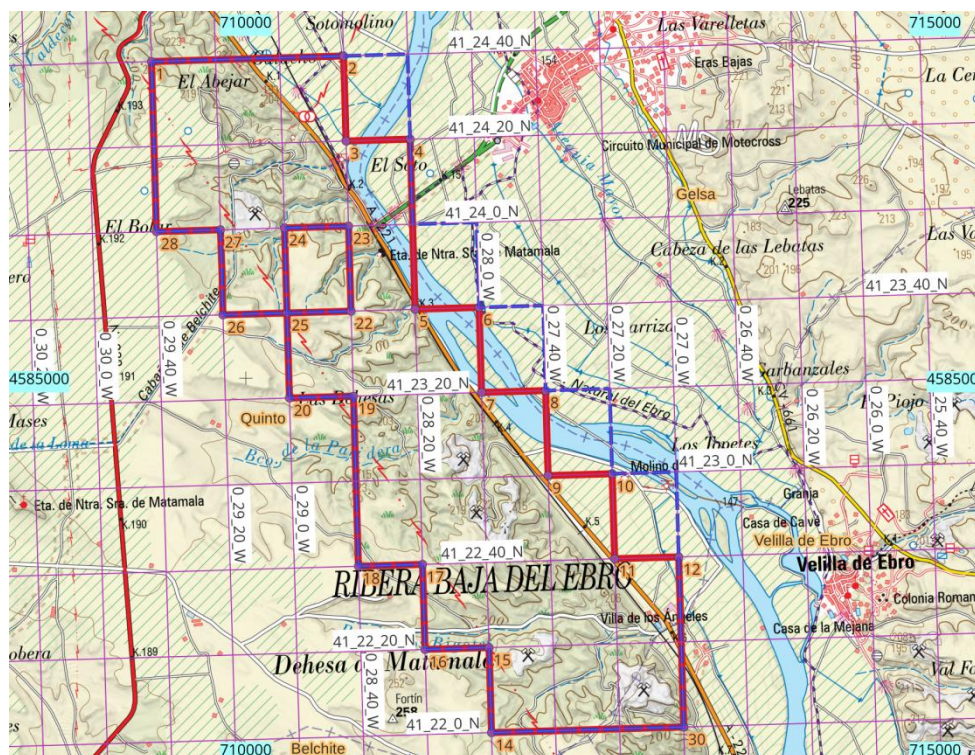


Figura 3.- Demarcación final (en color rojo) de la C.E. "MATAMALA" Nº 2469.

Dado que no se prevé el agotamiento de las reservas de mineral de alabastro en el plazo de vigencia de la Concesión (30 años) y existe continuidad del recurso explotado, se solicita la prórroga de la concesión de explotación. Esta **ADECUACIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MATAMALA" Nº 2.469**, se redacta en cumplimiento de lo dispuesto 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. Como en el caso del PROYECTO DE EXPLOTACIÓN, este actualiza a fecha de hoy el PLAN DE RESTAURACIÓN de la Concesión, con el detalle y desarrollo propios de estos momentos y acorde a la Legislación vigente.

Todos los trabajos de explotación que se plantea continuar en la Concesión durante la prórroga de su vigencia, no difieren esencialmente de los que se han llevado a cabo al amparo del proyecto general de explotación de dicha concesión siendo estos, por lo tanto, una continuidad de los ya realizados, ya que no se modifica el método y sistema de explotación y restauración y los medios a emplear son básicamente similares. Así mismo, todas las zonas previstas parten de áreas afectadas en mayor o menor medida por labores extractivas ajenas y previas a los trabajos desarrollados por la Titular al amparo del Derecho minero.

## 2. INTRODUCCIÓN

### 2.1. TITULAR

El promotor del proyecto es ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A., con Domicilio Social en Ctra. De Castellón s/n, Quinto, Zaragoza, teléfono 976177361.

### 2.2. EQUIPO REDACTOR

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**, contrata los servicios de **BAJARTEC S.L.** con domicilio en C/la Unión nº 8, Andorra 44500 TERUEL, Telf./fax 978843926 y e-mail [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com), para la elaboración de esta **ADECUACIÓN AL RD 975/2009 DEL PLAN DE RESTAURACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MATAMALA" Nº 2.469 Y DEMASÍA.**

Este documento ha sido redactado por Oscar Carballo Fernández, Ingeniero Técnico de Minas y Máster en Prevención de Riesgos Laborales, Colegiado nº 295 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón.

### 2.3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPLOTACIÓN.

El Real Decreto 975/2009 en su Art. 3.7.a. define la rehabilitación como:

*" el tratamiento del terreno afectado por las actividades mineras de forma que se devuelva el terreno a un estado satisfactorio, en particular en lo que se refiere, según los casos, a la calidad del suelo, la fauna, los hábitats naturales, los sistemas de agua dulce, el paisaje y los usos beneficiosos apropiados."*

El objetivo fundamental de las labores realizadas hasta la fecha, han sido por lo tanto, la rehabilitación del medio natural afectado por la explotación, mediante la integración de la explotación en el entorno, de forma adecuada al uso posterior de los terrenos. Al continuarse la explotación desde frentes antiguos ajenos a la Titular, los huecos ya estaban abiertos, por lo que la restauración realizada por la Titular, para una mejor integración de la restauración realizada en los frentes explotados, amplió los trabajos de rehabilitación (aún sin corresponderle) a superficies anexas afectadas por empresas ajenas y que fueron abandonadas sin rehabilitar. De todas formas, las posibilidades de restauración han venido muy condicionadas por la existencia previa de esas labores extractivas en las que no se realizó trabajo alguno en materia de rehabilitación realizadas por empresas ajenas a ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A., y en las que, los frentes finales se dejaron subverticales.

Durante el primer periodo de vigencia de la CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MATAMALA" Nº 2469 que finaliza el 2 de febrero de 2029, se han efectuado labores de extracción de alabastro, para su venta en bolos y otros productos preparados para empleo en la construcción y proyectos de arquitectura (placas, paneles, lonchas,..) abasteciendo principalmente el mercado exterior. Las producciones obtenidas se han ido adaptando en cada momento a las demandas de un mercado en continuo cambio y con fluctuaciones importantes en cuanto a requerimientos de calidades, tamaños y coloraciones en la piedra.



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63. Casa 3-2B. 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B.50652890 Tlf/Fax: 976.536630-976.843926

#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

De esta forma las labores extractivas dentro de la Concesión se han centrado durante el periodo de vigencia, en las 6 Zonas que pueden verse en los Planos y figuras adjuntos.

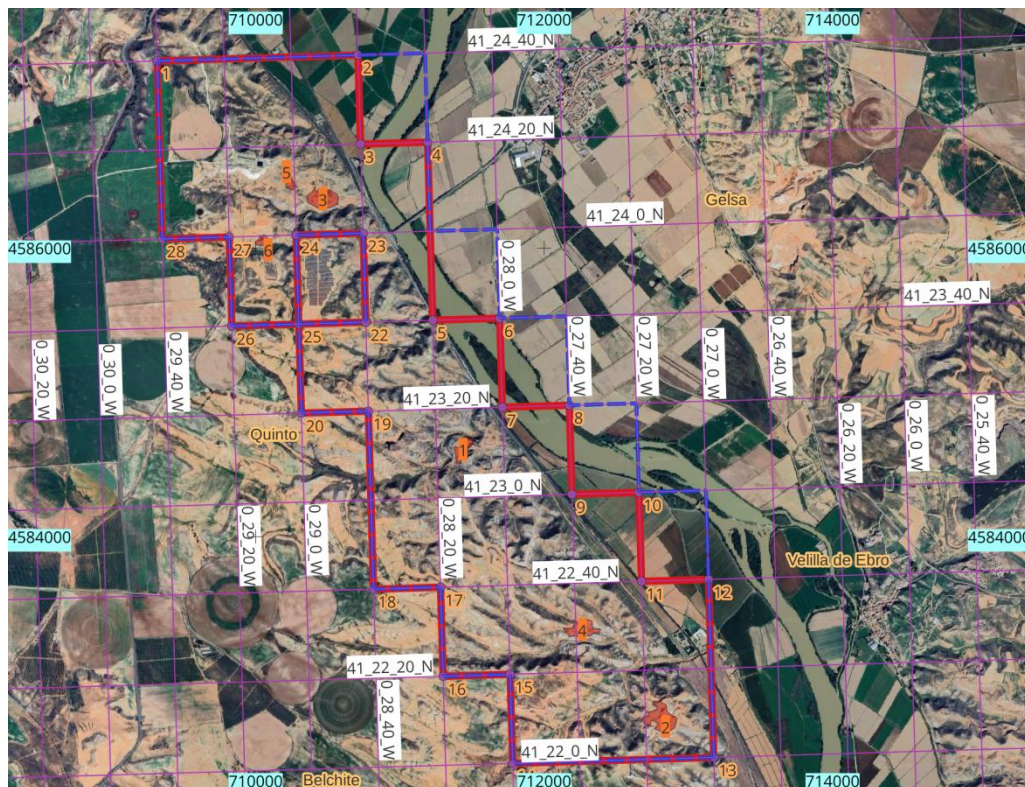


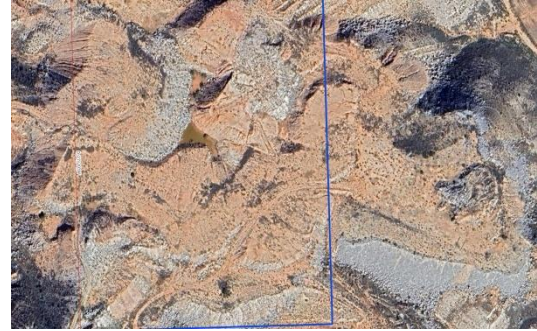
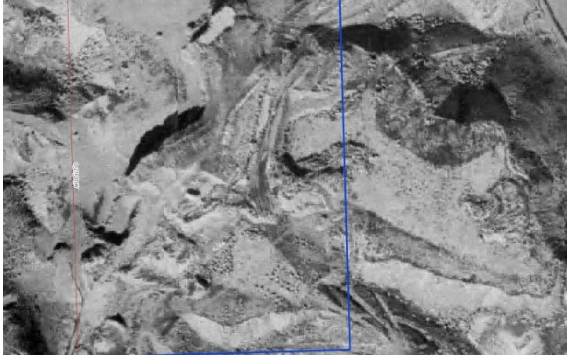
Figura 4.- Frentes o zonas explotadas y restauradas en la Concesión "MATAMALA" Nº 2469 por ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A. (Fuente: Planes de Labores), marcadas en color rojo.

Los trabajos de rehabilitación que se han realizado en las zonas explotadas de la Concesión, se han ido exponiendo a lo largo de los Planes de labores anuales presentados y que pueden resumirse en lo siguiente:

- Las FRENTES Nº 1, 2, 3 y 4 fueron rehabilitados entre los años 2010 y 2011, dando la empresa por concluida la restauración y pasando el terreno, a manos de su propietario.
- En el FRENTE Nº 5, en explotación hasta el año 2017, partía de un frente antiguo ajeno a la explotadora. Se pasó a realizar en periodos posteriores la restauración de la zona afectada por ARASTONE S.L. dando la empresa por concluida la restauración y pasando el terreno, a manos de su propietario.
- El FRENTE nº 6, se ha restaurado en su totalidad



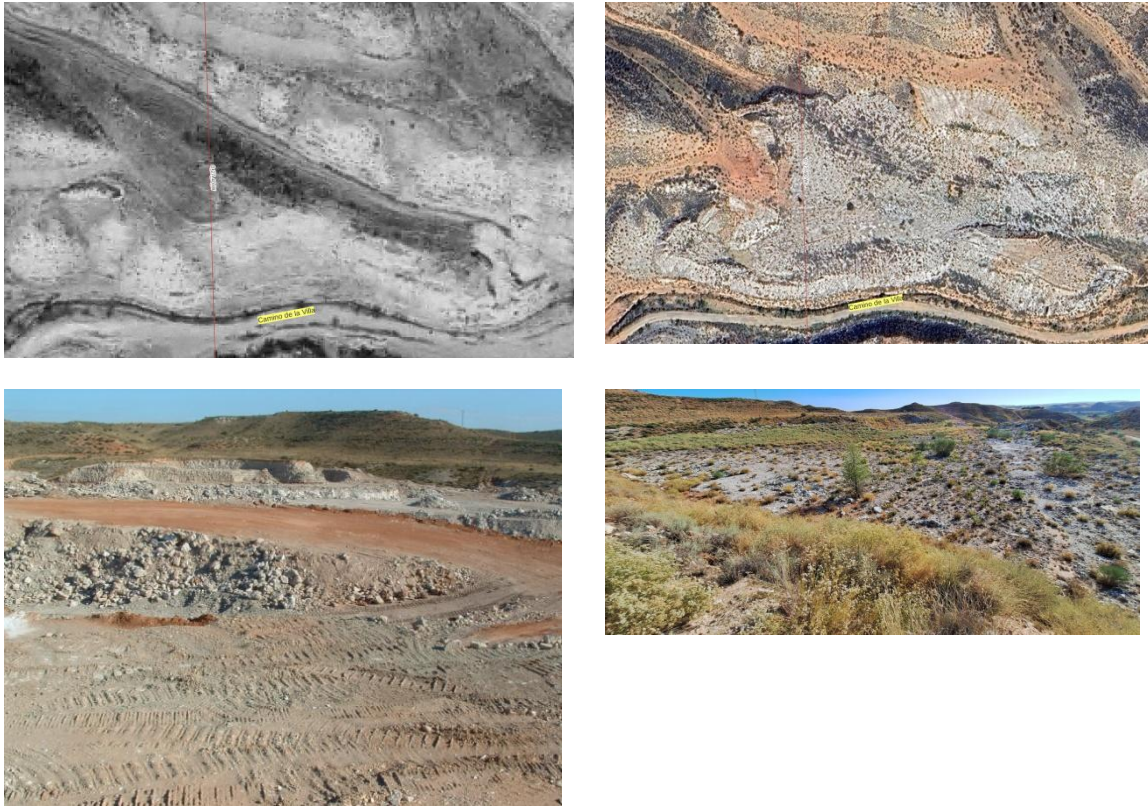
**Figura 5.-** Frente 1. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo a la izquierda, frente en explotación; a la derecha, restauración. Apréciase que se explotó partiendo de una zona ya afectada en solamente una parte de la misma.



**Figura 6.-** Frente 2. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo a la izquierda, frente en explotación; a la derecha, restauración



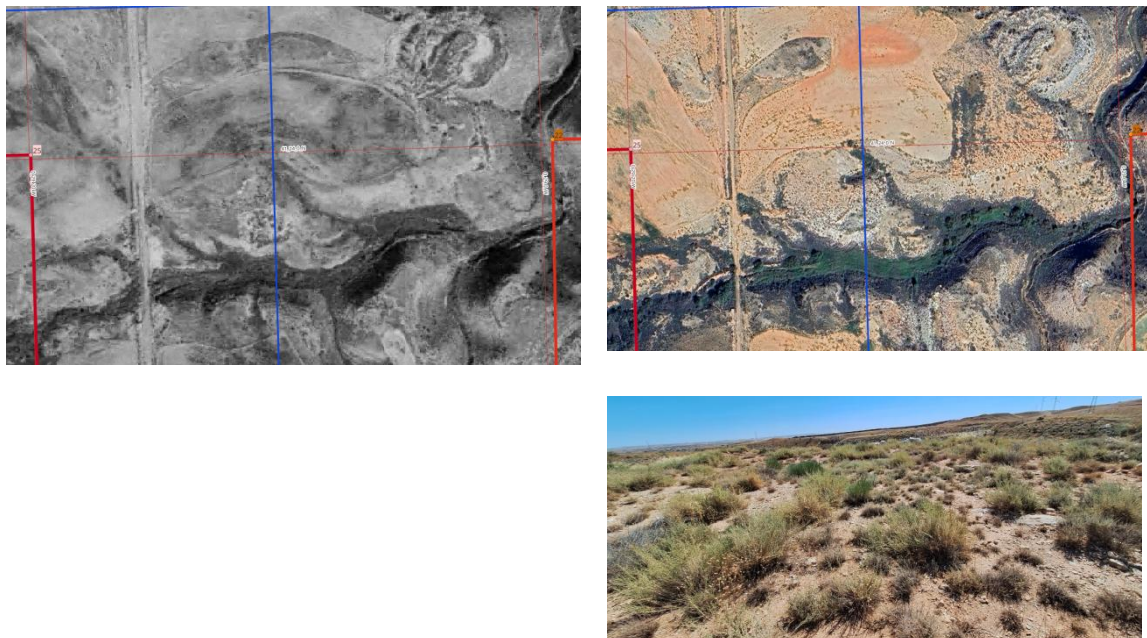
**Figura 7.-** Frente 3. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo a la izquierda, frente en explotación; a la derecha, restauración



**Figura 8.-** Frente 4. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo a la izquierda, frente en explotación; a la derecha, restauración



**Figura 9.-** Frente 5. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo restauración de la parte afectada por la explotación realizada, ya que el frente final restante es ajeno a las actividades extractivas de la Titular



**Figura 10.-** Frente 6. Arriba, a la izquierda, fotografía aérea situación previa a la explotación, fuente ICEARAGON. Año 1997; derecha, situación actual, fuente ICEARAGON. Año 2024. Abajo, restauración

El 8 de febrero de 2024 ARAGONESA DEL ALABASTRO, S.A. recibió una comunicación del Jefe de la Sección de Minas de Zaragoza efectuada en el marco del expediente de renuncia parcial de la cuadrícula afectada en la Concesión MATAMALA, nº 2.469 por las instalaciones del parque fotovoltaico QUINTO 1, a la que se adjuntaba Acta de inspección del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza sobre el estado del espacio natural afectado por las labores de explotación en dicha cuadrícula. Al expediente indicado realizamos con fecha 1/3/2024 una serie de consideraciones sobre el contenido de dicha acta, en particular que ninguna de las labores existentes en la citada cuadrícula a las que hace referencia tal informe, son atribuibles a ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A., sino que han sido realizadas por otra/s empresa/s distinta/s, desconociéndose el motivo, que entidad o en qué momento fueron realizadas. Si bien, como igualmente se ha hecho constar en el mismo, aun cuando ARAGONESA DEL ALABASTRO, S.A. en ningún caso se considera responsable de las afecciones al medio natural reflejadas en dicha acta, decidió llevar a cabo "ex gratia" los trabajos de restauración del terreno alterado por esas afecciones, motivo por el cual se redactó un Anexo al Plan de Labores de 2024, que se presentó ese mismo día primero de marzo. El Plan de Labores fue aprobado por resolución del 3 de abril de 2024.

En la mencionada Acta de visita de inspección del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, se indican cuatro puntos donde se observaban acúmulos de piedras y zonas alteradas presuntamente por actividad minera, sin una adecuada restauración. Las citadas zonas se definen mediante coordenadas UTM ETRS89 en el reportaje fotográfico incorporado en el acta indicada y son las expuestas a continuación:

Punto	X	Y	OBSERVACIONES	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Término municipal
1	710.308	4.585.804	Acúmulos de piedras	11	16	50224B01100016	Quinto
2	710.391	4.586.087	Zona alterada	11	16	50224B01100016	Quinto
3	710.561	4.585.672	Zona alterada	11	16	50224B01100016	Quinto
4	711.698	4.586.013	Zona alterada.	11	16	50224B01100016	Quinto

Es necesario poner de manifiesto que en el caso del punto número 4, entendemos que hay un error en la coordenada X ya que en caso de adoptar la expuesta en el Acta, el punto se sitúa no solo fuera de la cuadrícula que nos ocupa, sino incluso de la Concesión. A falta de las aclaraciones correspondientes al respecto se adoptó como más probable, la X=710.698 Y= 4.586.013. Dichas alteraciones del espacio natural se documentan gráficamente en el Acta de inspección de la siguiente forma:

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



Acúmulos de piedras (x: 710308; y: 4585804)



Zona alterada (x: 710391; y: 4586087)



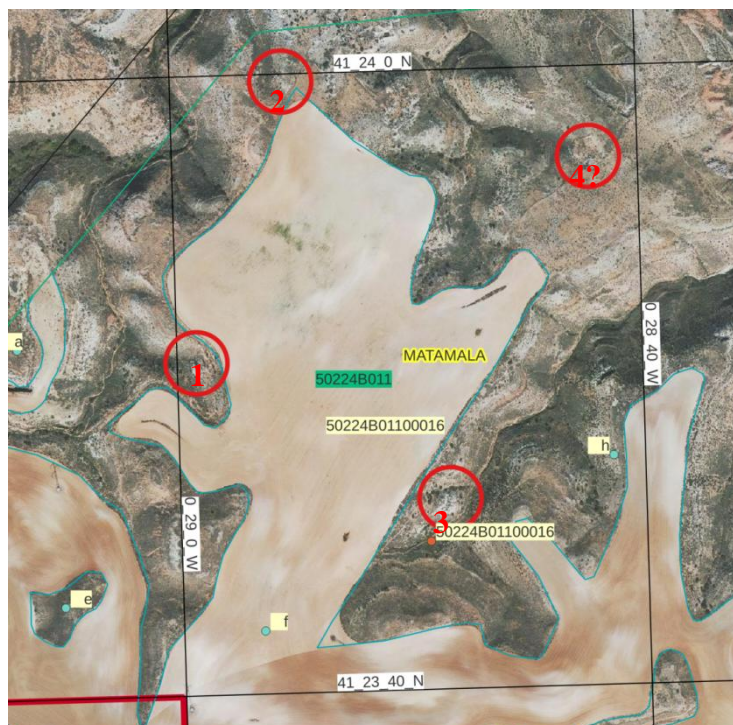
Zona alterada (x: 710561; y: 4585672)



Zona alterada (x: 711698; y: 4586013)

**Figura 11.-** Reportaje fotográfico incorporado al Acta de visita e informe del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza sobre el estado del espacio natural afectado por las labores de explotación en la cuadrícula objeto de caducidad, adjunto al comunicado de fecha de registro de salida 30/1/2024 y CSV1S1H8KY0QF55Z0GEK

Con fecha 28/4/2025 se presenta al Servicio Provincial de Minas de Zaragoza, informe donde se pone de manifiesto a los efectos oportunos, que los trabajos de restauración previstos en los cuatro puntos de la mencionada Acta de visita de inspección del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, han sido ya realizados a nuestro entender y salvo mejor criterio de la Autoridad competente, de forma satisfactoria.



**Figura 12.** Ubicación de las zonas indicadas como acúmulos de piedras y zonas alteradas presuntamente por actividad minera sin una adecuada restauración, en el Acta de visita e informe del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Zaragoza, sobre el estado del espacio natural afectado por las labores de explotación en la cuadrícula objeto de caducidad

**PUNTO 1**



**Figura 13.** Arriba situación en 2024; abajo, situación rehabilitada abril de 2025

**PUNTO 2**



**Figura 14.** Arriba situación en 2024; abajo, situación rehabilitada abril de 2025

**PUNTO 3**



**Figura 15.** Arriba situación en 2024; abajo, situación rehabilitada abril de 2025

**PUNTO 4**



**Figura 16.-** Arriba situación en 2024; abajo, situación rehabilitada abril de 2025

### 3. LEGISLACIÓN APLICABLE

Con carácter general, es de aplicación la Ley de Minas 22/1.973 y su Reglamento General para el Régimen de la Minería del 25 de Agosto de 1.978 que la regula, R.D. 107/95 de 27 sobre criterios de configuración de Recursos del Sección A), Real Decreto 863/1.985 de 2 de Abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y Ordenes del Ministerio de Industria y Energía por los que se dictan Instrucciones Técnicas Complementarias para el desarrollo del R.G.N.B.S.M. Otra normativa aplicable (lista no exhaustiva) es la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón
- Decreto 98/1994 de 26 de Abril de la Diputación General de Aragón sobre normas de protección del Medio Ambiente.
- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes
- Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón
- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- DECRETO 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes

básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.

- RESOLUCIÓN de 24 de marzo de 2021, del Director General de Medio Natural y Gestión Forestal, por la que se dispone la publicación de determinados Planes del anexo II del Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los Planes Básicos de Gestión y Conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón
- ORDEN de 8 de marzo de 2002, del Departamento de Cultura y Turismo, por la que se aprueba la relación de diferentes cuevas y abrigos con manifestaciones de arte rupestre y su localización, considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la Disposición Adicional Segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
- Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1057/2022, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan estratégico estatal del patrimonio natural y de la biodiversidad a 2030, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- DECRETO 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.
- Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
- DECRETO 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 (*Austroptamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo plan de recuperación
- DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación
- Real Decreto 1/2001, de 20 de Julio. Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. (Desarrolla los títulos Preliminar, 1, IV, V, VI y VI1 de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas).
- Real decreto 1315/1992. de 30 de octubre. por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público

Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
  - Real decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
  - Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón
  - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección de medio ambiente atmosférico.
  - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
  - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico
  - Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
  - Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
  - Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
  - Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
  - Orden de 20 de mayo de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se establecen los requisitos de registro y control en las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen métodos alternativos de análisis para determinados contaminantes atmosféricos.
  - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido
  - Real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE, de 3 de junio de 2006)
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio
- Real decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 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.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE
- Ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras
- Ley 8/1998 de 17 de diciembre de Carreteras de Aragón

- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

## 4. MEDIO FÍSICO

### 4.1. CLIMATOLOGÍA

El análisis climático, constituye una pieza fundamental y preliminar para cualquier enfoque del medio físico, pues nos puede dar una idea de lo que son las condiciones naturales de la evolución del medio y de aquellos factores que lo hacen limitante.

La ausencia de datos es elevada en este ámbito territorial; las estaciones que han servido de apoyo son las listadas en el cuadro adjunto por ser las que cuentan con mejores datos y más próximas a la Concesión, habiéndose tenido en cuenta datos de otras suministrados por diversas publicaciones, con objeto de tener una visión global y comparativa.

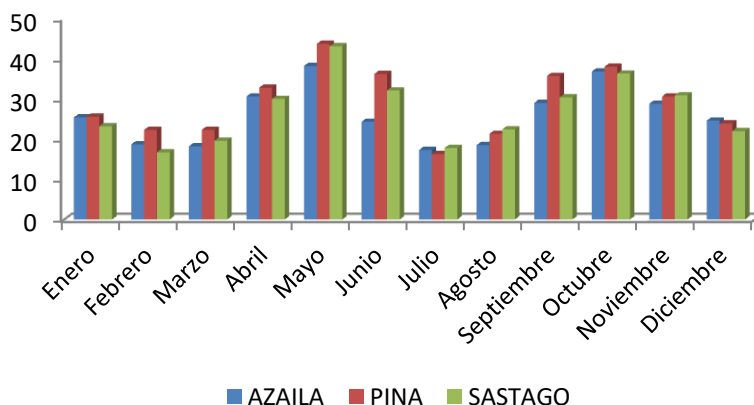
Nombre	Clave	Altitud	Años precipitación	Año inicio precipitación	Año fin precipitación
Azaila	9521	273	43	1961	2003
Sástago	9522	153	43	1961	2003
Pina	9510A	161	43	1961	2003
Escatrón	9523	143	40	1961	2000

#### 4.1.1. Precipitaciones

La precipitación media de la zona puede estimarse entre 340 y 350 mm anuales, si bien las cifras pueden descender hasta los 310-320 mm anuales considerando la climatología más seca de los últimos años. Los valores medios obtenidos para las estaciones consideradas, se exponen en el siguiente cuadro. Estos datos nos permiten seguir la marcha anual de las precipitaciones medias estacionales.

Precipitaciones medias mensuales

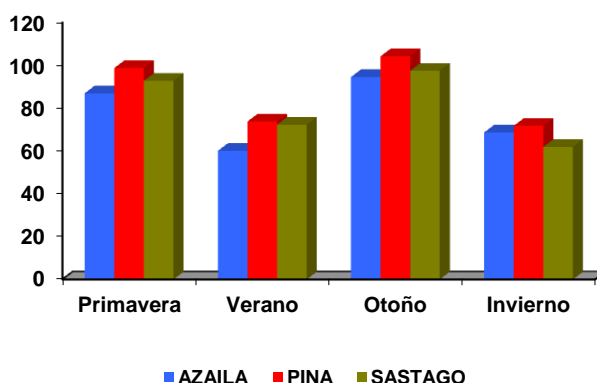
ESTACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
AZAILA	25,4	18,7	18,2	30,6	38,2	24,3	17,3	18,5	29,0	36,8	28,8	24,6	310,4
SASTAGO	23,3	16,7	19,6	30,0	43,1	32,1	17,8	22,4	30,4	36,3	30,9	22,0	324,5
PINA	25,6	22,3	22,3	32,8	43,7	36,2	16,3	21,3	35,7	38,0	30,6	23,9	348,7



■ AZAILA ■ PINA ■ SASTAGO

**Pluviometría media estacional**

ESTACIONES	PRIM	VER	OTO	INV	AÑO
<b>AZAILA</b>	87,0	60,10	94,60	68,70	<b>310,4</b>
<b>SASTAGO</b>	92,8	72,3	97,5	61,9	<b>324,5</b>
<b>PINA</b>	98,8	73,8	104,3	71,8	<b>348,7</b>



■ AZAILA ■ PINA ■ SASTAGO

Observamos en los datos ofrecidos, un máximo pluviométrico en otoño, que supera los valores de las restantes estaciones, especialmente verano e invierno. En todos los casos hay un mínimo en verano o invierno, mientras que las precipitaciones registradas en la primavera están ligeramente por debajo de las registradas en otoño. En todos los casos, el invierno y/o verano son las estaciones más secas, donde se alcanza entre el 17 y el 19% de las precipitaciones totales; la primavera abarca del 28 al 30 % y el otoño el 30%.

En todas las estaciones analizadas, mayo es el mes más lluvioso. Los meses de primavera y otoño, los más lluviosos, abarcan más del 50% de las precipitaciones

totales anuales. El mes más seco es habitualmente julio, con tan solo un 3-5% de las precipitaciones medias anuales.

#### Variación de la pluviometría media estacional

ESTACIONES	PRIM	VER	OTO	INV	AÑO
AZAILA	28%	19%	30%	22%	100%
SASTAGO	30%	23%	30%	17%	100%
PINA	29%	22%	30%	19%	100%

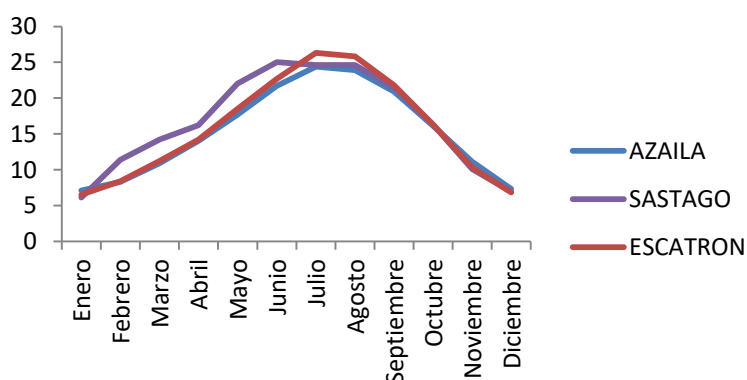
#### 4.1.2. Temperaturas

La temperatura es un factor fundamental en el funcionamiento del metabolismo celular de las plantas, la asimilación clorofílica y la transpiración. Todas las especies vegetales tienen un rango de temperaturas óptimas que superadas, impiden su existencia. A este respecto, los valores más relevantes para el análisis de los factores climáticos como limitadores de la vegetación potencial de un territorio son las temperaturas medias anuales y las temperaturas máximas y mínimas absolutas.

La temperatura media anual se sitúa en torno a los 15° C. Las temperaturas medias más bajas se registran en los meses de invierno, con una mínima en el mes de enero entre 6,1 y 7,1° C. Los valores máximos de las medias mensuales corresponden al mes de julio, con valores entorno a los 25-26° C.

#### Temperatura media mensual de medias

ESTACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
AZAILA	7,1	8,3	10,9	14	17,7	21,7	24,4	23,9	20,9	16,1	11,1	7,3	15,3
SASTAGO	6,1	7,9	11,4	14,2	16,2	22	25	24,6	21,5	16	10,1	6,9	15,2
ESCATRON	6,5	8,4	11,2	14,2	18,5	22,7	26,3	25,8	21,8	16,3	10,3	6,8	15,7



**Temperatura media estacional de medias**

ESTACIONES	PRIM	VER	OTO	INV	AÑO
AZAILA	14,2	23,3	16	7,6	15,3
SASTAGO	13,9	23,9	15,9	7	15,2
ESCATRON	14,7	24,9	16,1	7,2	15,7

La duración del periodo frío se establece sobre la base del criterio de L. Emberger que considera como tal el compuesto por el conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos, entendiéndose por tal, aquel en el que la temperatura media de las mínimas es menor de 7º C. La intensidad de ese periodo viene medida por el valor que toma la temperatura media de las mínimas del mes más frío.

Así mismo, se define el periodo cálido, como aquel en el que las altas temperaturas provocan una descompensación en la fisiología de la planta, o se produce la destrucción de alguno de sus tejidos o células. Para establecer su duración, se han determinado los meses en los que las temperaturas medias de las máximas alcanzan valores superiores a los 30ºC.

**Temperatura media mensual  
de las máximas absolutas (ºC)**

ESTACIÓN	ESCATRON
Enero	18,4
Febrero	20,4
Marzo	25,4
Abril	28,8
Mayo	33,6
Junio	37,7
Julio	40,9
Agosto	39,9
Septiembre	35,8
Octubre	29,1
Noviembre	23,2
Diciembre	18,8
Anual	41,5

**Temperatura media mensual  
de las mínimas absolutas (°C)**

ESTACIÓN	ESCATRON
Enero	-4,6
Febrero	-3,2
Marzo	-1,3
Abril	1,7
Mayo	5,6
Junio	9,8
Julio	13,4
Agosto	12,9
Septiembre	8,6
Octubre	3,6
Noviembre	-1,7
Diciembre	-4,1
Anual	-6

Puede establecerse para la zona en estudio una duración media del periodo cálido de unos 3 meses, mientras que el periodo frío y el seco abarcarían unos 5 meses.

Periodos (meses)	ESCATRON
CÁLIDO	3
FRIO	5
SECO	5

**Duración media del periodo frío ( t <=7° c)**

ESTACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ZARAGOZA													5 meses

**Duración media del periodo cálido ( t >=30° c)**

ESTACIONES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ZARAGOZA													3 meses

### 4.1.3. Evapotranspiración potencial

Una parte del agua que llega a la tierra por precipitaciones es devuelta a la atmósfera bien a través de la evaporación de la misma o bien indirectamente por la transpiración de las plantas. El término evapotranspiración se utiliza para englobar a estos dos procesos, siendo la evapotranspiración potencial (ETP) un límite superior para la evaporación real (ETR), que es la que realmente retorna a la atmósfera.

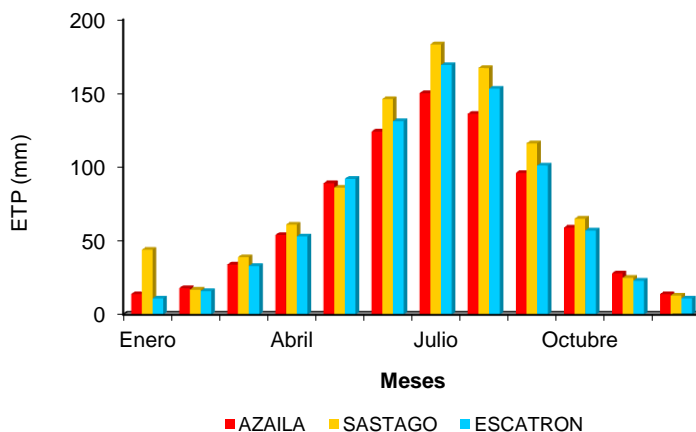
Se ha evaluado la evapotranspiración potencial mensual siguiendo el método de Thornthwaite, que se basa en la temperatura media mensual y la latitud del lugar

**ETP media mensual**

ESTACIÓN	AZAILA	SASTAGO	ESCATRON
Enero	13,8	10,7	10,7
Febrero	17,7	16,7	16,4
Marzo	33,8	38,8	33,3
Abril	54,3	60,9	53
Mayo	88,7	85,9	92,4
Junio	124	146	131
Julio	150	183,1	168,7
Agosto	136	166,9	152,8
Septiembre	96,1	115,9	101,4
Octubre	58,6	64,5	57,6
Noviembre	27,7	25,1	23,1
Diciembre	13,9	12,8	11,3
Anual	814,6	927,3	851,7

En todas las estaciones evaluadas, la evapotranspiración media anual alcanza su valor más alto en los meses estivales, con unos máximos en el mes de julio entre 150 y 183 mm, correspondiendo el mínimo a los meses de invierno, con valores comprendidos entre 10,7 y 13,8 mm.

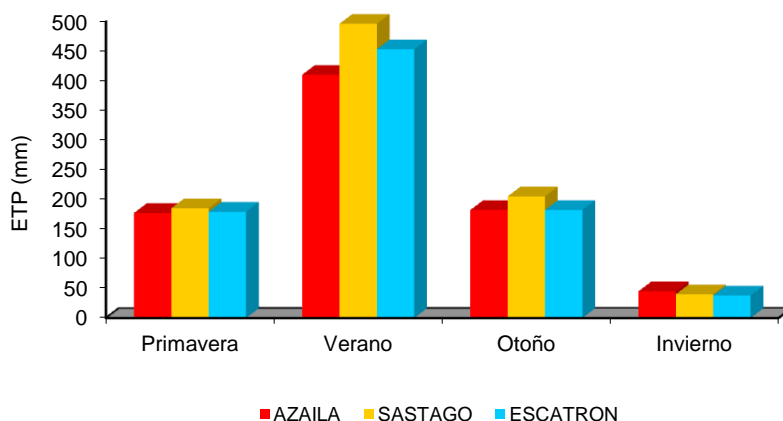
**ETP media mensual**



**ETP media estacional**

ESTACIÓN	AZAILA	SASTAGO	ESCATRON
Primavera	177	185,6	178,7
Verano	410	496	452,5
Otoño	182	205,5	182,1
Invierno	45,4	40,2	38,4
Anual	814,4	927,3	851,7

**ETP media estacional**



En los datos ofrecidos, puede observarse que en el verano se registra algo más del 50% de la ETP media anual, mientras que el invierno es la estación en la cual se alcanzan los valores más bajos, en torno al 4-6% del total anual.

#### 4.1.4. Balance hídrico

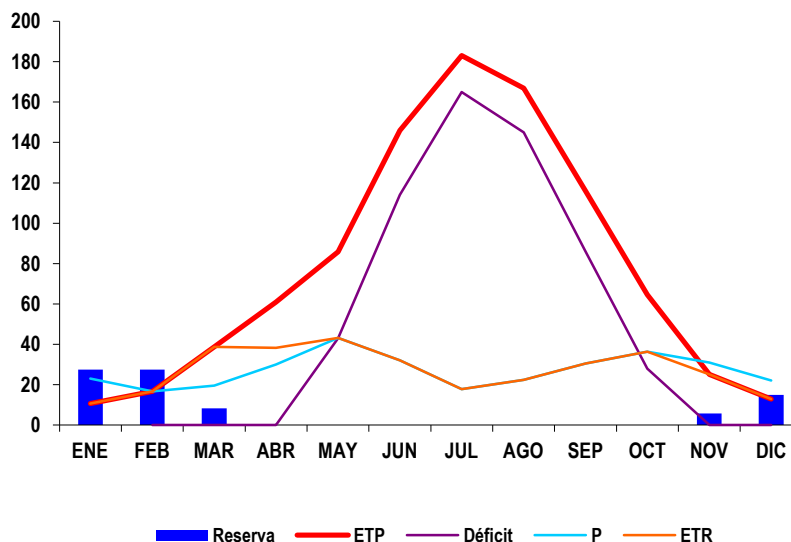
Para evaluar la evapotranspiración real de una zona es necesario establecer el balance hídrico de la misma. Este se basa en que la precipitación es igual a la evapotranspiración real más los excedentes de agua (escorrentía o infiltración) y el incremento en la reserva de agua utilizable por las plantas. Como ya se ha comentado, la ETP es un límite superior para la ETR, por lo que siempre se verificará que  $ETR \leq ETP$ .

Se ha realizado la ficha hídrica correspondiente siguiendo el método de Thornthwaite y suponiendo una capacidad de retención de agua por el suelo máxima de 50 mm.

La diferencia P-ETP representa el balance mensual de entradas y salidas de agua del suelo. Esta diferencia permite clasificar los meses en secos ( $P-ETP < 0$ ) y en húmedos ( $P-ETP > 0$ ). Si en un mes las entradas de agua superan a las salidas, es decir,  $P > ETP$  el agua sobrante pasará a constituir e incrementar las reservas de agua en el suelo. Si por el contrario, las salidas (ETP) superan los aportes por precipitación (P), se reducirá la reserva de agua del suelo. Si en algún momento se alcanza la capacidad máxima de retención de agua por el suelo, la diferencia, irá a constituir escorrentía superficial o subterránea

Ficha hídrica Sástago R =50 mm

MES	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	AÑO
P	30.4	36.3	30.9	22	23.1	16.7	19.6	30	43.1	32.1	17.8	22.4	324.4
ETP	115.9	64.5	25.1	12.8	10.7	16.7	38.8	60.9	85.9	146	183.1	166.9	927.3
P-ETP	-85.5	-28.2	5.8	9.2	12.4		-19.2	-30.9	-42.8	-113.9	-165.3	-144.5	
Var. Reserva			5.8	9.2	12.4	0	-19.2	-8.2					
Reserva			5.8	15	27.4	27.4	8.2						83.8
ETR	30.4	36.3	25.1	12.8	10.7	16.7	38.8	38.2	43.1	32.1	17.8	22.4	324.4
Déficit	-85.5	-28.2							-42.8	-113.9	-165.3	-144.5	-580.2
Excedente													0

FICHA HIDRICA SASTAGO  
R=50 mm

La evolución de las reservas a lo largo del año queda marcada fundamentalmente por la ETP de los meses de verano. Estos altos valores de ETP coinciden con periodos de precipitación muy baja, lo que produce el agotamiento de las reservas de agua del suelo durante buena parte del año y una reducción de la evapotranspiración real a valores inferiores a los de la ETP.

A partir de marzo es ya necesario empezar a utilizar agua de la reserva del suelo. Incluso en mayo, un mes tradicionalmente lluvioso, es necesario utilizar agua de la reserva. Aparece un déficit considerable, que aumenta en julio hasta llegar a los 165 mm., para comenzar a partir de noviembre el proceso de llenado de la reserva, sin que pueda alcanzarse esta, y por lo tanto, sin permitir la existencia de excesos de agua. En total se acumula un déficit de unos 580 mm anuales.

A partir de la ficha hídrica puede calcularse el índice de humedad (Ih), aridez e hídrico (Im) según Thornthwaite.

La clasificación de Thornthwaite (1949) ha sido ampliamente asumida y está basada en la consideración de la eficacia térmica, dada por la ETP y la humedad disponible, expresada mediante índices de humedad y de aridez a partir del balance hídrico. Su clasificación parte del clima que afecta al suelo y a la planta, es decir, la evaporación, la transpiración y el agua disponible en el suelo. Esta clasificación define unos tipos climáticos según la humedad y otros tipos según la eficacia térmica.

El tipo de humedad se basa en el cálculo de un índice de humedad o hídrico, que combina dos índices, uno de humedad y otro de aridez.

El índice de humedad relaciona los excesos y déficits con la demanda evapotranspirativa del medio, lo que proporciona una descripción del clima (Thorntwaite 1948; McCabe & Wolock 1991) y puede definirse como el conjunto de los excesos de agua en porcentaje respecto a la ETP anual, es decir:

$$I_h = 100 \cdot (P - ETR) / ETP = \text{Índice de humedad: } I_h = (EXC / ETP) \cdot 100$$

El índice de aridez ( $I_a$ ) se define como el porcentaje de la falta de agua de los distintos meses respecto a la ETP del año:

$$I_a = 100 \cdot (ETP - ETR) / ETP = (DEF / ETP) \cdot 100$$

El índice de humedad global o hídrico se establece como el porcentaje de excesos menos el 60 % del porcentaje de falta de agua, es decir:

$$I_m = I_h - 0.6 \cdot I_a$$

en donde:

ETP = Evapotranspiración potencial en mm

ETR = Evapotranspiración real en mm

EXC = Exceso en mm

DEF = Déficit en mm

El índice de humedad, al relacionar dos parámetros independientes (P y ETP) puede tomar valores superiores a 100, al contrario que el índice de aridez, porque la falta de agua se define respecto a la evapotranspiración máxima: la ETP. En el índice de humedad global o hídrico se combinan ambos parámetros considerando que un exceso de humedad en un período puede compensar la falta en otro; empíricamente se parte de que 6 mm de exceso en una estación pueden compensar, con una transpiración reducida, 10 mm de falta en otro. Los límites del índice de humedad global o hídrico ( $I_m$ ) varían entre 100 y -60; el 0 marca el límite entre el exceso de agua y la falta de agua.

Por lo tanto, para la estación de Sástago, obtenemos:

ÍNDICE	VALOR	DESCRIPCIÓN
$I_h$	0	d= Exceso de agua pequeño o nulo
$I_a$	65	w <sub>2</sub> /s <sub>2</sub> = Falta de agua invernal/estival grande
$I_m$	- 39	D = Semiárido
ETP	927,3	B <sub>3</sub> = Mesotérmico

Los valores del  $I_h$  llegan a ser cero en la Depresión del Ebro, salvo si existe un pequeño excedente de agua. Los valores mayores de aridez, según el índice  $I_a$ , concuerdan con los que se han obtenido en zonas de la Depresión, donde se alcanzan valores incluso superiores a 50. Los valores del  $I_m$ , oscilan entre -28 y -40 en la

Depresión del Ebro, comprobándose que los valores aquí hallados quedan dentro de este rango.

TIPO	DESCRIPCION	CONDICION
E	Árido	$-40 \geq I_m > -60$
D	Semiárido	$-20 \geq I_m > -40$
C <sub>1</sub>	Seco subhúmedo	$0 \geq I_m > -20$
C <sub>2</sub>	Subhúmedo	$20 \geq I_m > 0$
B <sub>1</sub>	Húmedo	$40 \geq I_m > 20$
B <sub>2</sub>		$60 \geq I_m > 40$
B <sub>3</sub>		$80 \geq I_m > 60$
B <sub>4</sub>		$100 \geq I_m > 80$
A	Perhúmedo	$I_m > 100$

	DESCRIPCION	CONDICION
Sólo para los tipos de humedad A, B, C <sub>2</sub> (perhúmedo, húmedo y subhúmedo)		
r	Falta de agua pequeña o nula	$16,7 > I_a \geq 0$
s	Falta de agua estival moderada	$33,3 > I_a \geq 16,7$ Falta estival
w	Falta de agua invernal moderada	$33,3 > I_a \geq 16,7$ Falta invernal
s <sub>2</sub>	Falta de agua estival grande	$I_a > 33,3$ Falta estival
w <sub>2</sub>	Falta de agua invernal grande	$I_a > 33,3$ Falta invernal
Sólo para los tipos climáticos en función de la humedad C <sub>1</sub> , D, E (Seco subhúmedo, semiárido y árido)		
d	Exceso de agua pequeño o nulo	$10 > I_h \geq 0$
s	Exceso de agua invernal moderado	$20 > I_h \geq 10$ Exceso invernal
w	Exceso de agua estival moderado	$20 > I_h \geq 10$ Exceso estival
s <sub>2</sub>	Exceso de agua invernal grande	$I_h \geq 20$ Exceso invernal
w <sub>2</sub>	Exceso de agua estival grande	$I_h \geq 20$ Exceso estival

TIPO	DESCRIPCION	CONDICION
E'	Helada permanente	$142 \geq \text{ETP}$
D'	Tundra	$285 \geq \text{ETP} > 142$
C <sub>1</sub>	Microtérnico	$427 \geq \text{ETP} > 285$
C <sub>2</sub>		$570 \geq \text{ETP} > 427$
B <sub>1</sub>	Mesotérnico	$712 \geq \text{ETP} > 570$
B <sub>2</sub>		$855 \geq \text{ETP} > 712$
B <sub>3</sub>		$997 \geq \text{ETP} > 855$
B <sub>4</sub>		$1140 \geq \text{ETP} > 997$
A'	Megatérnico	$\text{ETP} > 1140$

Lo cual nos indica que estamos ante un clima semiárido, con un exceso de agua nulo, mesotermico II ( $855 > \text{ETP} > 712$ ) a III ( $997 > \text{ETP} > 855$ ).

También se ha determinado la ETR mediante las fórmulas empíricas de Turc y Coutagne, obteniendo los siguientes resultados.

#### ETR mediante las fórmulas de Turc y Coutagne

ESTACIÓN	Turc	Cout.	Media	%P
AZAILA	342,3	311	327	92%
SASTAGO	328,2	298	313	93%

Como puede observarse, la fórmula de Turc ofrece valores más altos de la ETR que la de Coutagne, por ello se ha tomado el promedio de los dos valores obtenidos. De los resultados presentes se deduce que entre el 92 y el 93 % de las precipitaciones caídas es agua evapotranspirada.

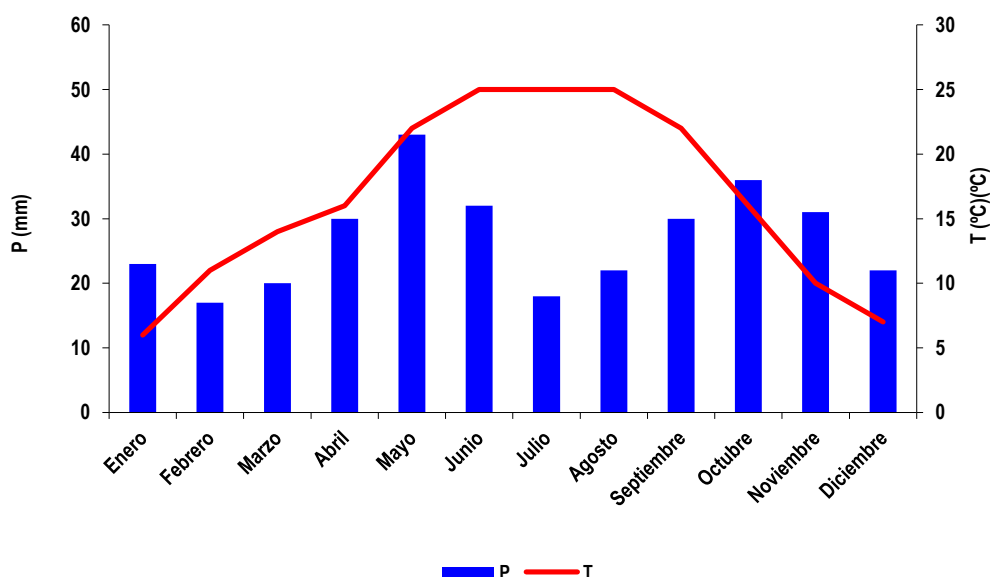
Son solamente valores teóricos orientativos, puesto que la lluvia eficaz varía dentro de una misma zona o cuenca en función de la litología y la topografía de la zona además de los parámetros climatológicos.

#### 4.1.5. Gráficos de Walter y Lieth

A partir de los datos correspondientes a precipitación y temperatura se construye el diagrama ombrotérmico correspondiente a la estación analizada de la que se dispone de datos, valorando los meses de déficit hídrico como aquellos en los que la curva de temperatura supera a la de precipitaciones, y a la inversa en el caso de los meses sin déficit hídrico. En el diagrama se representa la precipitación en una escala doble a las temperaturas siguiendo la hipótesis de equivalencia de 2 mm de precipitación y 1° de temperatura de Gaussen. La intersección de ambos datos nos delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio.

Como vemos, esta zona coincide prácticamente con el periodo estival e invernal. La duración del periodo seco, puede variar de 5 a 7 meses.

SASTAGO



#### 4.1.6. Vientos

Para analizar el régimen de vientos se ha recurrido a los datos correspondientes a la estación meteorológica de Zaragoza "Aeropuerto" y a la estación meteorológica de la central Térmica de Andorra (Teruel), entre otros.

#### Torre meteorológica C.T. de Andorra vientos dominantes % anual

Dirección	1985	1986	1987	1988	1989	Media
W	15.22	15.67	15.00	17.23	14.29	15.24
WNW	19.98	19.64	17.44	15.21	14.59	17.05
NW	13.20	15.79	16.15	11.70	15.34	14.09

La rosa de viento anual de frecuencias medias tiene un predominio del viento de dirección WNW llamado Cierzo, característico por su sequedad, siendo el habitual durante todo el año con un 17% de las frecuencias seguido de los rumbos adyacentes NW y W, copando entre los tres el 46% del total de observaciones.

El flujo del Cierzo se presenta como consecuencia del gradiente de presión existente entre el Cantábrico y el Mediterráneo. La cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico junto con sus somontanos enmarcan el Valle del Ebro. Por esta razón las rosas de vientos de las tierras bajas centrales aragonesas se deforman y alargan en sentido NO-SE, que es sensiblemente el del río Ebro.

Como direcciones secundarias, la mitad de habituales que las anteriores, son los rumbos E y ESE, situaciones del llamado Bochorno (viento opuesto al Cierzo proveniente del Mediterráneo, mucho menos persistente con tendencia a debilitarse y que frecuentemente es interrumpido por periodos de calma). Las demás direcciones del viento son muy poco frecuentes y, por regla general, parecen corresponder a situaciones de transición. Las calmas no resultan una situación habitual.

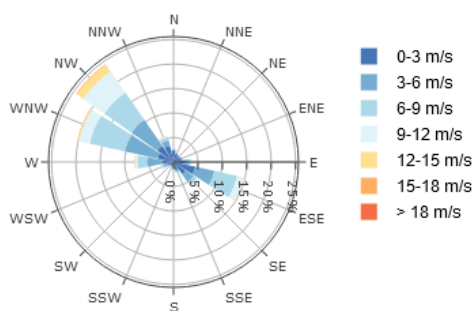
Según datos de la estación meteorológica Zaragoza-Aeropuerto, la velocidad media mensual es de 11 km/h con medias de 25 km/h asociadas al rumbo NW, como valor máximo, y de 4 km/h en los rumbos menos frecuentes NNE y NE.

Tenemos por lo tanto, una situación predominante de componente WNW, asociado al Cierzo, excepto en verano que es NW. Con menor frecuencia aparecen en verano vientos con componente del segundo cuadrante, donde vientos de componente E participan en la composición del Bochorno veraniego, perdiendo importancia en beneficio del SE – ESE en el flujo invernal.

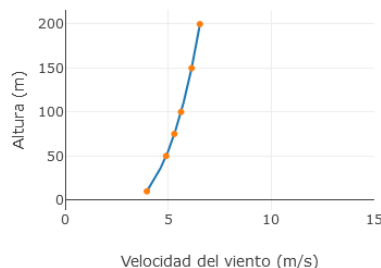
En la siguiente tabla se refleja la velocidad media anual del viento en la estación de Zaragoza, para un periodo de varios años, donde resulta un valor medio de 17 Km/h.

Año	Velocidad (Km/h)	Año	Velocidad (Km/h)
1980	22,5	1995	18,0
1981	18,9	1996	17,8
1982	18,7	1997	13,9
1983	17,8	1998	17,3
1984	18,2	1999	17,2
1985	17,6	2000	16,5
1986	20,3	2001	17,0
1987	17,9	2002	-
1988	16,8	2003	14,9
1989	15,2	2004	16,3
1990	15,5	2005	-
1991	16,5	2006	15,2
1992	16,6	2007	16,0
1993	15,6	2008	14,9
1994	17,5	2009	16,5

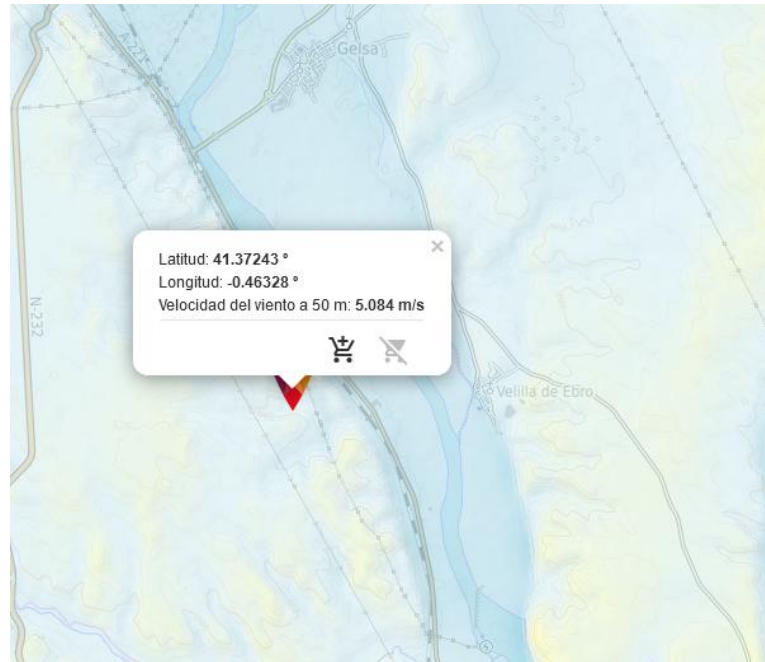
También se ha realizado consulta en el *Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)* para la zona de proyecto, indicando que la velocidad media del viento es de unos 5,08 m/s. a 50 m. de altura.



Perfil vertical medio de la velocidad del viento



**Figura 17.-** Datos velocidad y rumbo del viento en la zona. Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)



**Figura 18.** Mapa eólico indicando la velocidad media anual del viento a 50 m Fuente: Mapa Eólico de España. Datos del proyecto europeo ERA-Net Plus New European Wind Atlas (NEWA)

#### 4.1.7. Clasificación climática

Podemos definir la tipología climática del ámbito de estudio en función de la clasificación agronómica de Papadakis (1966) y al coeficiente pluviométrico de Emberger. Los criterios de clasificación de Papadakis, distinguen grupos diferentes de climas con regímenes específicos de humedad y temperatura; los grupos se caracterizan en función del tipo de cultivo posible.

Por lo tanto, según la clasificación de Papadakis, la zona a estudio se haya incluida en la unidad climática **Mediterránea Templada seca**, presentando un invierno tipo Avena fresco ( Av ) y verano tipo Arroz ( O).

Por otro lado, Emberger (1955) dio una definición general de clima mediterráneo como aquel que se caracteriza por:

- El verano debe ser la estación menos lluviosa
- El verano debe ser seco; es decir, la cantidad de precipitación es menor que las necesidades derivadas de la ETP.

El coeficiente pluviométrico de Emberger se ideó para caracterizar las comarcas mediterráneas, y refleja la relación directa entre los distintos elementos del clima y las comunidades vegetales. Puede obtenerse mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 100P/(M^2 - m^2)$$

donde:

P= Precipitación media anual (mm).

M = Media de las temperaturas máximas del mes más cálido

m = Media de las temperaturas mínimas del mes más frío.

Este índice permite clasificar los climas mediterráneos de acuerdo con:

a) Según el valor de Q.

- Áridos: Q de 20 a 30
- Semiáridos: Q de 30 a 50
- Subhúmedos: Q de 50 a 90
- Húmedos: Q mayor de 90

b) Clasificación térmica según el valor de la temperatura media de las mínimas del mes más frío (m )

- Cálidos: m > 7° C
- Templados: m de 3 a 7°C
- Frescos: m de 0 a 3°C
- Fríos: m de -5 a 0 °C
- Muy fríos: m < -5°C



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Para las estaciones de las que se dispone de datos termométricos completos tenemos:

**Valor de Q para Zaragoza**

ESTACIÓN	P	M	m	Q
ZARAGOZA	328,6	32,5	0,4	31
ESCATRON	334,4	34,4	1,7	28,3

Transportando los valores de Q y m al diagrama de Emberger se consigue la localización de la estación meteorológica considerada en el piso climático correspondiente, en este caso, la zona objeto del presente estudio quedaría enclavada en la zona Mediterránea semiárida-árida.

También se han establecido distintos índices de aridez, entre los cuales nosotros hemos tomado el de Martonne, según el cual:

$$I = P / (T + 10)$$

I = índice de aridez.

P = precipitación media anual en mm.

T = temperatura media anual en °C.

Con arreglo a este índice de aridez, Martonne clasifica los climas de este modo: sí el índice vale de 0 a 5, de desierto; sí de 5 a 10, de semidesierto; de 10 a 20, de estepas y países secos mediterráneos; mayor de 20, de cultivo de secano y olivares, siendo arriesgado el cultivo de cereales y conveniente la cría de ganado vacuno si llega a 40; aproximadamente 60, de aguaceros tropicales y con viento monzón.

Como parece un contrasentido llamar "índice de aridez" a un número que es más pequeño cuanto más grande es la aridez misma, se ha definido una nueva magnitud el "índice termopluiométrico" de Dantin y Revenga (1940), que tiene por valor:

$$I_{tp} = (100 \times T) / P$$

I<sub>tp</sub> = índice termopluiométrico.

T = temperatura media anual en °C.

P = precipitación media anual en mm.

Con arreglo a este índice, serán zonas húmedas aquellas cuyo índice esté comprendido entre 0 y 2; zonas semiáridas, las de índice entre 2 y 3; áridas, entre 3 y 6, y subdesérticas, mayor de 6.

El factor de pluviosidad de Lang se define como:

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

$$I_p = P/T$$

P = Precipitación media anual

T = Temperatura media anual

Este índice ofrece una clasificación muy simple en tres niveles de humedad: hasta 40, áridos; de 40 a 160 húmedos y > 160 superhúmedos.

Aplicando estas fórmulas, queda para nuestra zona de estudio:

ESTACIÓN	AZAILA	SASTAGO	ESCATRON	TIPOLOGÍA
I	12,3	12,9	13,0	Estepas y países secos mediterráneos
I <sub>tp</sub>	4,9	4,7	4,7	Zonas áridas
I <sub>p</sub>	20,3	21,3	21,3	Zonas áridas

Debemos hacer constar que estos índices se han establecido a escala mundial, por lo que a veces no resultan demasiado precisos para caracterizar el clima de un determinado lugar dentro de nuestro país.

## 4.2. CARACTERIZACIÓN BIOGEOGRAFÍA Y BIOCLIMÁTICA

### 4.2.1. Bioclimatología

La Bioclimatología trata de poner de manifiesto la relación existente entre los seres vivos y el clima.

De entre los factores climáticos que configuran la biocenosis, son la precipitación y la temperatura los más directamente responsables. Sin embargo, a pesar de que en un área dada los factores del medio son los responsables de la existencia de uno u otro tipo de ecosistema vegetal, la acción antrópica del ser humano decide en el último término la configuración del paisaje actual.

En España se reconocen tres regiones biogeográficas o corológicas: Mediterránea, Eurosiberiana y Macaronésica (islas Canarias), estando nuestra zona de estudio, incluida, como se ha visto, en la Mediterránea. Fácilmente se comprueba este hecho calculando sus índices de mediterraneidad: ( $I_m = ETP/P$ ), que, si la localidad es mediterránea, ofrecerán unos valores mensuales que superan en general las cantidades de 4,5, 3,5 y 2,5; valores correspondientes a los meses de julio ( $I_{m1}$ ), julio+agosto ( $I_{m2}$ ) y, sobre todo la suma de los meses de julio, agosto y septiembre ( $I_{m3}$ ).

ÍNDICES DE MEDITERRANEIDAD	AZAILA	SASTAGO	ESCATRON
Julio ( $I_{m1}$ )	8,7	10,3	8,3
Julio+agosto ( $I_{m2}$ )	8,0	8,7	7,7
Julio. agosto y septiembre ( $I_{m3}$ ).	5,9	6,6	5,9

Se entiende por pisos bioclimáticos, cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica, tales unidades se conciben y delimitan en función de aquellas fitocenosis que presentan evidentes correlaciones con determinados intervalos o cesuras termoclimáticas.

El índice de termicidad ( $I_t$ ), es el valor resultante de la suma en décimas de grado centígrado de:

- T = temperatura media anual.
- m = temperatura media de las mínimas del mes más frío.
- M = temperatura media de las máximas del mes más frío.

Se expresa como:

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

En lo que respecta a la Región Mediterránea, se han identificado los siguientes:



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

*Crioromediterráneo: T < 4°C; m < -7 °C; M < 0° C; It < -30*

*Oromediterráneo: T de 4° a 8 °C; m de -7° a -4 °C; M de 0° a 2° C; It de -30 a 60*

*Supramediterráneo: T de 8° a 13 °C; m de -4° a -1 °C; M de 2° a 9° C; It de 60 a 210.*

*Mesomediterráneo: T de 13° a 17 °C; m de -1° a 4°C; M de 9° a 14° C; It de 210 a 350.*

*Termomediterráneo: T de 17° a 19 °C; m de 4° a 10°C; M de 14° a 18° C; It de 350 a 470.*

Como tipo de invierno se designa un valor termoclimático correspondiente a un intervalo de las medias de las mínimas del mes más frío del año ( m ). Se ha tratado de hacerlos coincidir con determinados intervalos de m, en función de las principales series de vegetación. Los tipos de invierno establecidos de esta forma son:

Extremadamente frío .....	Menos de -7°
Muy frío .....	-7° a -4°
Frío .....	-4° a -1°
Fresco .....	-1° a 2°
Templado .....	2° a 6°
Cálido .....	6° a 10°
Muy cálido .....	10° a 14°
Extremadamente cálido .....	más de 14°

Por lo tanto, para la zona, tenemos un tipo de **invierno fresco**.

En frío tiene también efectos limitantes para la actividad vegetativa , pudiendo tomarse el valor de 7,5°C de temperatura media mensual como valor crítico, por debajo del cual produce una falta de biomasa. Por lo tanto, según el Periodo de Actividad Vegetal (PAV – Rivas Martínez, 1987), podemos delimitar los pisos bioclimáticos en base al número de meses del año en los que se supera el valor crítico de la temperatura media mensual citada.

En nuestro caso, la zona de proyecto se encuentra en el **piso mesomediterráneo**.

Por otro lado, los tipos de Ombroclima posibles y sus valores anuales medios aproximados son los siguientes:

Región Mediterránea	
Árido .....	P < 200 mm
Semiárido .....	P de 200 a 350 mm
Seco .....	P de 350 a 600 mm
Subhúmedo .....	P de 600 a 1.000 mm
Húmedo .....	P de 1.000 a 1.600 mm
Hiperhúmedo .....	P > 1.600 mm

La zona presenta una precipitación media anual que no supera los 350 mm, por lo que su tipo de **ombroclima es semiárido**. Como comparativa, en la siguiente tabla obtenida del *Mapa de series de vegetación de España*. Salvador Rivas-Martínez, podemos ver los valores del índice de termicidad y del termoclima para distintas localidades de la provincia de Zaragoza.

Estación	Alt.	Núm. años	T	M	m	It	D1h	P	Pv	Im3	Horizonte bioclimático
<b>Zaragoza</b>											
Artieda .....	652	24	12,0	8,8	-1,4	194	165	722	143	2,4	Submontano
Daroca .....	778	28	12,2	8,6	-1,3	195	168	436	106	3,5	Supra. inf.
Aniñón .....	729	19	12,8	8,0	0,4	208	199	396	93	4,0	Supra. inf.
Marracos .....	416	10	13,2	7,8	0,5	215	201	531	104	3,9	Meso. sup.
Sos del Rey Católico .....	653	30	13,5	8,6	-0,2	219	191	578	121	3,0	Meso. sup.
Calatayud .....	534	29	13,7	9,4	0,6	237	213	434	100	3,9	Meso. sup.
Terrer .....	561	32	13,7	10,3	0,0	240	175	419	94	4,1	Meso. sup.
Cogullada .....	200	21	14,7	9,3	0,5	245	210	320	66	6,3	Meso. sup.
Bisimbre .....	320	8	14,3	10,3	0,0	246	188	332	61	6,6	Meso. sup.
Epila .....	336	28	14,2	9,9	0,6	247	205	339	77	5,2	Meso. sup.
Gallur .....	254	18	14,2	9,0	1,9	251	238	363	90	4,3	Meso. sup.
Bujaraloz .....	327	7	14,4	10,3	2,1	268	242	391	81	5,2	Meso. med.
Zaragoza .....	250	40	14,7	9,8	2,3	268	249	340	74	5,5	Meso. med.
Escatrón .....	143	23	15,6	11,6	0,4	276	221	383	75	5,9	Meso. med.

De acuerdo con lo indicado en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000, elaborada por Salvador Rivas-Martínez, la actividad vegetativa máxima que puede proporcionar un clima (intensidad bioclimática potencial o IBP, se mide, aproximadamente, por el área comprendida entre la curva de temperaturas medias mensuales y la recta (L) correspondiente a  $T = 7,5^{\circ} \text{C}$ , y se supone que la actividad vegetativa a temperaturas menores que  $7,5^{\circ} \text{C}$  es nula o suficientemente pequeña para que en una primera aproximación pueda ser desestimada. La intensidad bioclimática potencial (IBP) viene a ser un indicativo de la productividad del clima en el supuesto que no haya factores carenciales, en especial cuando las demandas de agua están satisfechas, lo cual no es relevante para el caso que nos ocupa.

#### 4.2.2. Vegetación potencial

Una formación vegetal potencial es aquella formación con vegetación madura y adaptada a las características ambientales (principalmente clima y suelo) de un territorio determinado. Estas etapas maduras se corresponden en muchos casos con formaciones boscosas (siempre que las condiciones de clima y suelo lo permitan), pero pueden ser también formaciones de matorral (por ejemplo, si no hay disponibilidad hídrica suficiente para que se desarrolle un bosque, como en el centro del valle del Ebro) o también formaciones de pastizales (por ejemplo en las zonas de montaña en las que hace excesivo frío para que vivan las especies arbóreas o arbustivas). Este modelo nos permite entender hacia dónde evolucionaría posiblemente la vegetación si solo fuesen los procesos naturales los que actuasen y el hombre abandonara la explotación del territorio.

Cabe distinguir entre las series climácicas o climatófilas, es decir, las que se inician y ubican en suelos que sólo reciben el agua de lluvia (dominios climácicos) y las edafófilas o higrófilas, que se hallan en suelos semiterrestres o acuáticos, cuyo caso más general son las series riparias de las riberas y orillas de las aguas corrientes.

Desde el punto de vista biogeográfico, el área de estudio se ubica dentro del Reino Holártico, en la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea occidental, Superprovincia Mediterránea- Iberolevantina.

Según la información obtenida en la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000, elaborada por Salvador Rivas-Martínez, las zonas de explotación están comprendidas en el área de:

**29. Serie mesomediterránea aragonesa, murciano- manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja**

Esta serie corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioides-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etcétera), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etcétera). Sin embargo, como se ha visto anteriormente, la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, con un régimen estacional de máximo otoñal y pequeña precipitación invernal y deficitario en el balance hídrico del suelo ya desde el mes de marzo-abril, nos indica un tipo de clima semiárido, lo que resulta ser un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente de alguna forma, puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, alcanzar el óptimo de la serie de vegetación que se corresponde con una estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino que como mucho, puede quedarse en una garriga densa o silvo-estepa. Otro carácter general de estos territorios semiáridos, es la presencia de formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia valentina*, *Atriplex halinus*, etcétera (*Salsola-Peganion*); estas comunidades (orgazales, hermagales, ontinares, etcétera) tienen valor como pastos.

La degradación de estos bosques y la modificación introducida por el hombre para instalar los cultivos determina la existencia de un tapiz vegetal con formaciones o asociaciones botánicas propias de los últimos escalones de degradación que trae consigo la aparición de cultivos, con sisallos o capitanas, y matorrales de romeros, coscojas, escambrones y aliagas, pies poblados de espartales de albardín (*Lygeum spartum*) en cabezos de estratos yesosos y calizos.

La vocación de estos territorios es sobre todo ganadera, ya que los cultivos cerealistas sufren de la irregularidad y escasez de las precipitaciones. Los cultivos

arbóreos agrícolas (olivos, almendros, etcétera) sólo rinden en los suelos profundos de valles y vaguadas en los que existe una cierta compensación hídrica.

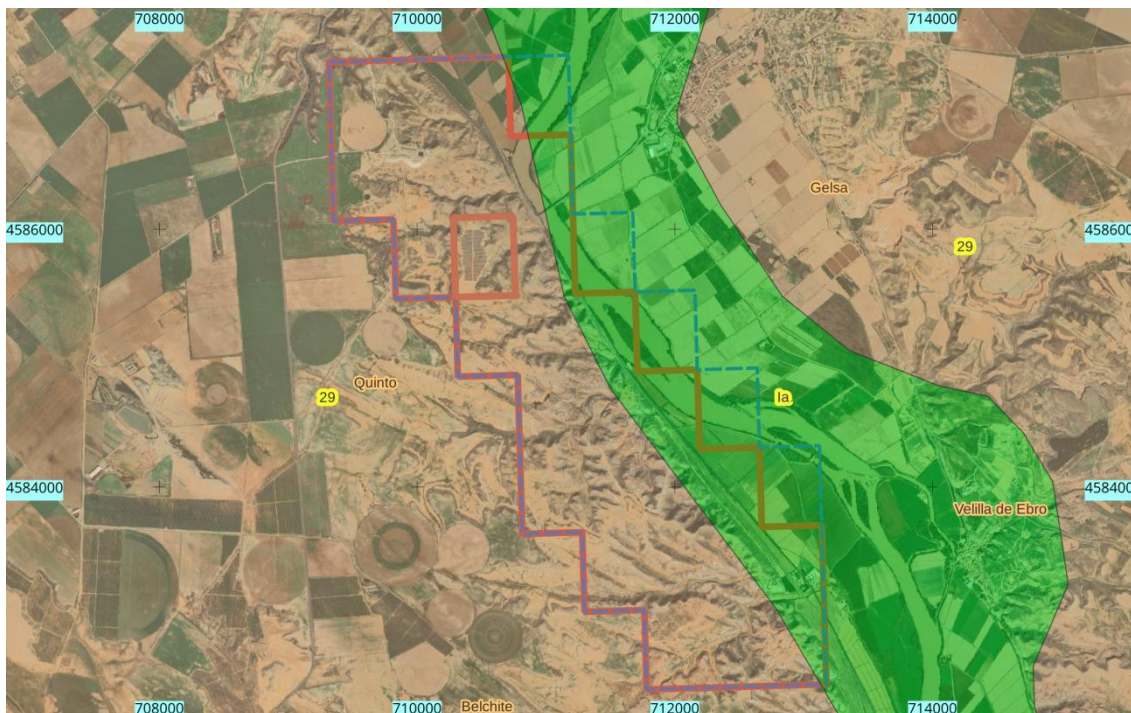


Figura 19.- Dominios vegetación potencial. Fuente Mapa de las Series de Vegetación de España. Fuente MITECO

Las etapas de regresión y bioindicadores de esta serie son los siguientes:

<b>Bosque</b>	----
<b>Matorral denso</b>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
<b>Matorral degradado</b>	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
<b>Pastizales</b>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Lygum spartum</i>

### 4.3. GEOLOGÍA

#### 4.3.1. Recurso explotado

El recurso que se viene explotando en esta Concesión de explotación, es el alabastro.

El alabastro, es una rara variedad de yeso ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) de origen secundario, generalmente procedente de un mineral anhidritico precursor, de ahí que pueda contener cantidades variables de anhidrita y basanita, así como de otras impurezas (materia arcillosa principalmente). Su aspecto es compacto y está constituido por diminutos cristales de yeso, que por sus propiedades físicas, facilidad para el trabajo manual y mecanizado y sus características de brillo y translucidez le han conferido ya desde la antigüedad, una utilización ornamental característica. **Son especialmente sus características de color y translucidez únicas, las que otorgan a este material un carácter especial dentro del grupo de las rocas ornamentales, entre las que no existe otra, que pueda sustituirlo.**

Es este un mineral escaso y localizado en lugares concretos. En España se calcula que la práctica totalidad de la producción se sitúa en la Comunidad Autónoma de Aragón. Los yacimientos de alabastro existentes en la zona del Valle del Ebro, donde se sitúa el Derecho Minero contemplado en este Plan, son actualmente los más importantes a nivel mundial, lo cual fue ya corroborado entre los años ochenta y noventa por el IGME, en el marco de los trabajos que realizó en esta zona alabastrea de Aragón en particular.

*"Aragón está a la cabeza de la producción mundial y alcanza mercados tan distantes como el asiático o el de EEUU, compitiendo cada vez más con los procedentes de otros países como Italia, Grecia, Inglaterra, Alemania, Libia o Egipto."*

Fuente: <https://www.expansion.com/2014/11/21/aragon/1416599144.html>

*"El sector del alabastro en Aragón está ganado peso a nivel mundial. De hecho, la comunidad autónoma tiene un importante peso en el mundo con una producción de toneladas vendibles que oscila entre las 25.000 y las 40.000 toneladas -manteniéndose la producción a pesar de la crisis-, que se comercializan en diferentes mercados como el de Estados Unidos o países asiáticos en los que compite con este mineral procedente de otros países como Italia, Grecia, Inglaterra, Alemania, Libia o Egipto."*

Fuente: <https://www.eleconomista.es/aragon/noticias/6265249/11/14/Aragon-se-situa-a-la-cabeza-mundial-en-produccion-de-alabastro.html>

*"El alabastro, material considerado signo de identidad de la minería aragonesa en tanto que se estima que el 95% de la producción mundial sale de canteras de la Comunidad, está demostrándose resistente también a la crisis."*

Fuente: <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2014/10/21/el-alabastro-aragones-resiste-350213.html>



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

### 4.3.2. Encuadre geológico

El área donde está ubicada la Concesión, se encuentra geológicamente dentro de la Depresión del Ebro. La llamada cuenca, depresión o cubeta Terciaria del Ebro constituye una extensa zona peninsular, morfológicamente deprimida y drenada en gran parte por el río Ebro. Posee una forma triangular y está limitada por tres alineaciones montañosas: Los Pirineos, al Norte; La Cordillera Ibérica, por el Sudoeste, y el Sistema Catalán o Catalánides por el Sudeste.

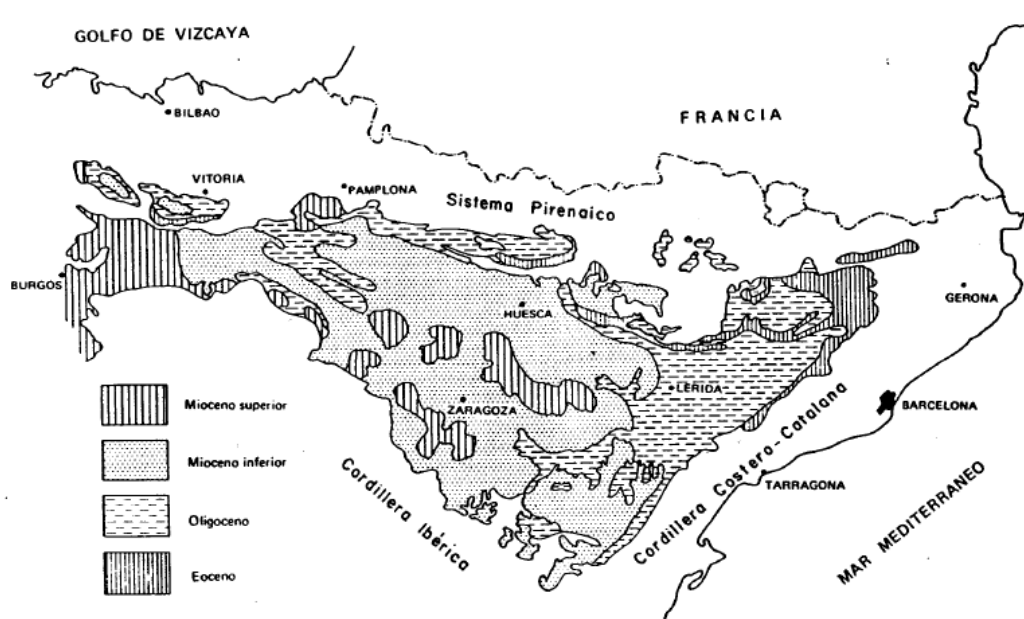


Figura 20.- Esquema cronoestratigráfico de la Cuenca Terciaria del Ebro ( Fuente: IGME)

Los procesos genéticos que dieron lugar a la formación de la Depresión del Ebro se hayan relacionados con la génesis de la Cadena Pirenaica e Ibérica. Esta Depresión se formó a partir de movimientos de subsidencia desarrollados durante el Terciario Inferior, al mismo tiempo que se producía la elevación de las cadenas marginales.

Constituida la cubeta, los ciclos sedimentarios se suceden, colmatándola progresivamente. Sobre estos materiales se encajará la red fluvial cuaternaria que configuró la actual morfología de la Depresión del Ebro.

Los materiales depositados en el Sector Central del Valle del Ebro pertenecen, en su mayor parte, al Oligoceno y al Mioceno, mientras que la sedimentación de tipo química acontecida es mayoritariamente de naturaleza sulfatada y típica de un medio sedimentario de tipo «playa-lago» (Mandado, 1987), estando el área de estudio dentro

de un subambiente sedimentario de tipo «llanuras de barro» (mud-f1ats) Mandado y Tena, 1988).

El Sector Central de la Cuenca del Ebro, que prácticamente engloba a la Comunidad Autónoma de Aragón, se caracteriza por la subhorizontalidad de los estratos y las amplias estructuras de plegamiento que les afecta, con buzamientos entre 2 y 4° de promedio y cuyos ejes axiales siguen unas directrices paralelas al curso actual del río Ebro (Quirantes, 1978).

A nivel estructural, la Depresión del Ebro es una fosa tectónica formada a partir del Oligoceno, que dejó en el Mioceno su posición más meridional, como lo demuestra la existencia de yesos miocénicos en el surco de la actual depresión.

La formación del Mioceno consta de una alternancia de yesos marinos y niveles de margas y calizas lacustres, que constituyen el techo de la misma.

Los niveles de alabastro se localizan en la Depresión del Ebro, dentro de terrenos Oligocenos y Miocenos (Terciario). Corresponden a facies evaporíticas de formación lacustre, desarrolladas en ambientes continentales, incluidos o interestratificados entre niveles de margas y arcillas. La Morfología de los depósitos se hace detrítica en los bordes de la Cuenca.

En el Mioceno aparece la mayor formación de yesos de España: la Formación de yesos de Zaragoza, que ocupa el centro de la Cuenca.

En el Eoceno superior finaliza la deposición de la serie marina; a partir de entonces, los materiales lo hacen en un medio continental endorreico, abarcando desde el Eoceno Superior, Oligoceno y Mioceno.

El Paleógeno aparece plegado, existiendo entre sus materiales y los de la base del Aquitaniense (Mioceno), una discordancia angular y progresiva.

El Aquitaniense-Vindoboniense Inferior, está representado, en primer lugar, por la formación ya mencionada de Yesos de Zaragoza. Se trata de una facies evaporítica - yesífera constituida por yesos masivos, concrecionales o nodulosos, limos y arenas yesíferas con masas de alabastro que alternan con materiales arcillo - margosos; ocasionalmente se intercalan horizontes lenticulares de sales solubles ( halita, epsomita, etc... ) que llegan a alcanzar los 6 m. de potencia.

La potencia total de la formación yesífera llega, en algunos puntos, a los 100 metros.

Entre Lécera, Albalate del Arzobispo, Azaila y La Puebla de Híjar, se desarrolla una formación yesífera marginal de los yesos de Zaragoza; se trata de la formación de Yesos de Vinaceite, que ocupa una posición totalmente periférica anómala y que litológicamente se haya constituida por limos y arenas yesíferas, a las que se encuentran asociados bolos de alabastro, en alternancia con niveles margosos y arcillosos. La potencia oscila alrededor de los 100 metros.

El conjunto de materiales Miocenos descritos en la Cuenca del Ebro mantiene su horizontalidad primitiva en la mayor parte del área que ocupan, salvo en algunas zonas donde han sido afectados por los movimientos póstumos alpinos, coetáneos a la deposición de los conglomerados marginales

En el área Fuentes de Ebro-Quinto de Ebro-La Zaida-Azaila aparece una serie terciaria margo-areniscosa con tramos calizos, en los que se intercalan niveles de alabastro de 0,5-1,5 m. de potencia. La parte superior de esta serie se ha venido atribuyendo al Mioceno, y la inferior al Oligoceno, sin que exista ningún criterio estratigráfico ni paleontológico para tal separación.

Sobre la serie de materiales miocenos descritos, solo se encuentran, desde el punto de vista estratigráfico, depósitos pliocenos (conglomerados, margas y areniscas) y cuaternarios (aluviales, piedemontes, limos eólicos, etc...).

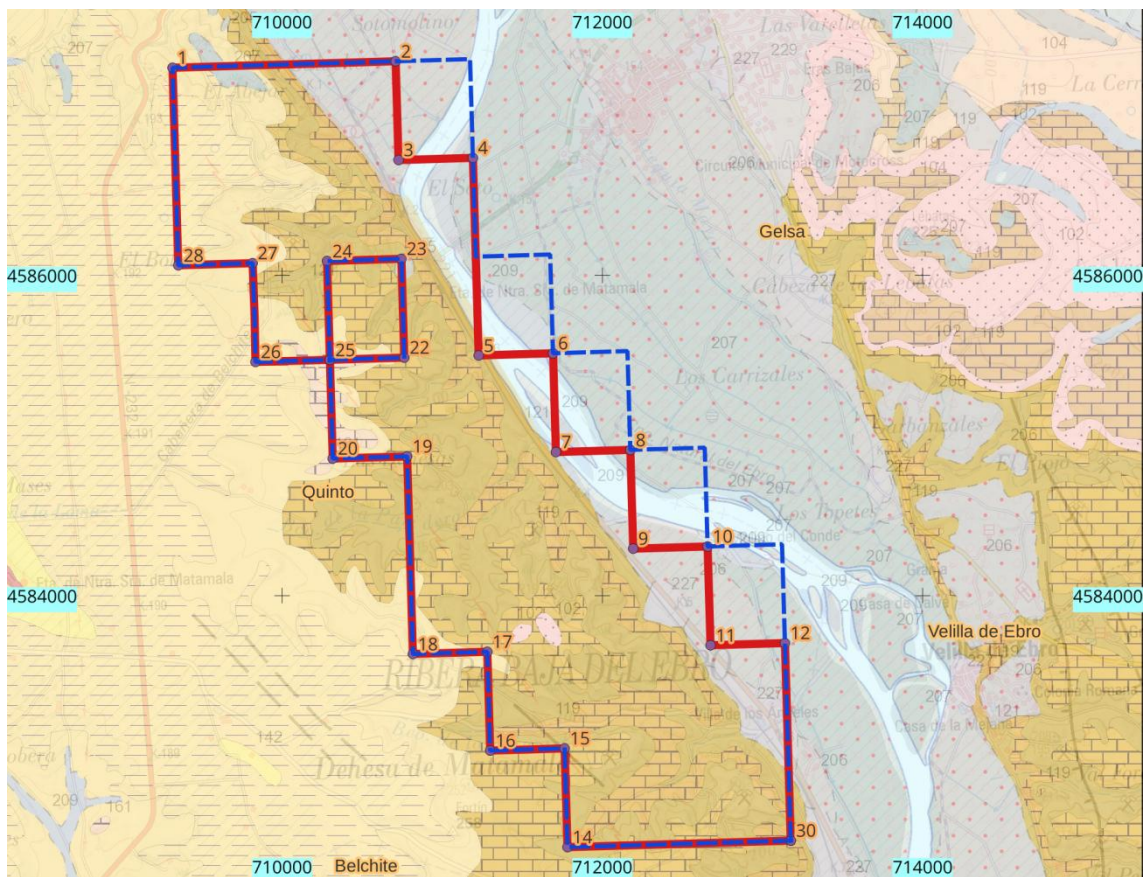


Figura 21.- Mapa Geológico general ( Fuente: IGME)

Unidad cartográfica	Descripción litológica	Edad
102	Lutitas con yesos con intercalaciones de margas y areniscas	RAMBLIENSE- RUPELIENSE
119	Calizas en bancos delgados y margas verdosas	RAMBLIENSE- RUPELIENSE
121	Areniscas (paleocanales), lutitas y calizas	RAMBLIENSE- RUPELIENSE
142	Lutitas con yesos nodulares	ARAGONIENSE MEDIO-RAMBLIENSE
156	Margas y calizas	ARAGONIENSE MEDIO-RAMBLIENSE
227	Cono de deyección	HOLOCENO

### 4.3.3. Estratigrafía

Básicamente, la secuencia estratigráfica general que puede encontrarse en la Concesión, fue establecida por el IGME en el trabajo *Aprovechamiento industrial de alabastros en las áreas de "Ablitas" (Navarra), "Quinto de Ebro" y "Velilla del Ebro" (Zaragoza) (ITGME – 1.988)*.

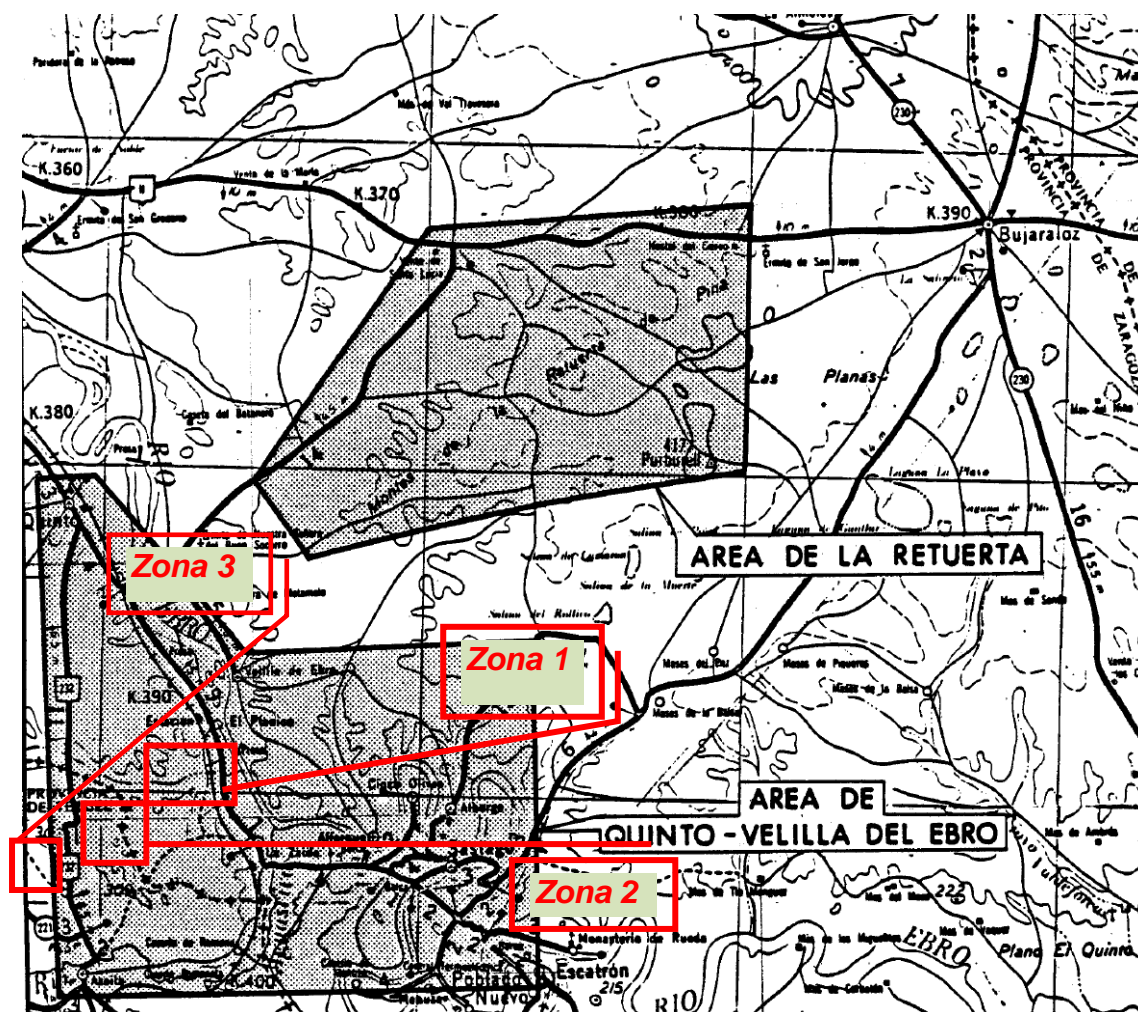


Figura 22. Zonas evaluadas por el IGME en su trabajo: *Aprovechamiento industrial de alabastros En las áreas de "Ablitas" (Navarra), "Quinto de Ebro" y "Velilla del Ebro" Zaragoza)*

En el año 1990 el IGME desarrolló una campaña de investigación dentro de un área que excede la zona de interés evaluada en su anterior trabajo (*Fuente IGME: Estimación del potencial de alabastro en el Valle del Ebro*), donde se realizaron nueve sondeos, escalonados en altura de este a oeste, desde los 340 m de cota inicial de

perforación (sondeo 1) hasta los 200 m de altura a la que se situó el sondeo 9, con una media de perforación por sondeo de unos 40 m aproximadamente.

El sondeo 1 se realizó a una cota aproximada de 340 m y perforó 31,27 m de sedimento. No se encontraron niveles de alabastro, debido seguramente a su cota de emboquille, aunque si diversos paquetes nodulares de yesos sacaroideos.

El sondeo 2, emboquilló a una cota de perforación de 255 m, por lo que estaba situado a una de las alturas donde se explotan niveles de alabastro. Nada más iniciarse el sondeo, de 30,19 m de profundidad, se corta un nivel de alabastro (35 cm de potencia), con textura no muy homogénea, existiendo otro paquete alabastrino (25 cm) a unos 17 m de profundidad.

El sondeo 3 estuvo enclavado a una cota de unos 260 m y alcanzó una profundidad de 43,30 m. Cortó dos paquetes de alabastro, uno a los 14 m, de 43 cm de potencia, y otro a los 37 m de profundidad, de 25 cm de potencia.

El sondeo 4, probablemente por su situación en altura (265 m) y por la profundidad de perforación (28,65 m), solamente cortó un nivel de alabastro (40 cm) a unos 9 m de profundidad y que parece estar relacionado con los niveles alabastrinos descritos en los anteriores sondeos 1, 2 y 3. Alrededor de los 23 m de profundidad aparece otro paquete nodular alabastrino de unos 20 cm de espesor.

El sondeo 5, desde los 3 m de profundidad hasta los 23,80 m corta unos cinco niveles de alabastro, desde unos 20 cm de potencia hasta los 40 cm, a los 18,57 m de profundidad.

El sondeo 6 se encuentra en altura (290-295 m) por encima de los 2, 3, 4 y 5. Los niveles de alabastro son muy escasos, observándose uno a 1,67 m de profundidad, que parece que fue explotado. Existen además, dos capas nodulares de yeso con impurezas arcillosas, aspecto masivo y coloración gris oscura, de unos 70-80 cm de potencia, a 4,63 m y 27,64 m de profundidad, que, si bien no poseen las características físicas propias del alabastro, su evolución lateral, teniendo en cuenta la complejidad genética formacional del alabastro, pudiera tender hacia dicho mineral.

En el sondeo 7, la potencia de los nódulos de alabastro está más desarrollada; concretamente hay un nivel de unos 1,10 m de potencia, a 28,22 m de profundidad. Se puede indicar, como hecho significativo para este sondeo, la aparición de un nivel de alabastro de unos 31 cm de potencia de color rojizo-rosado.

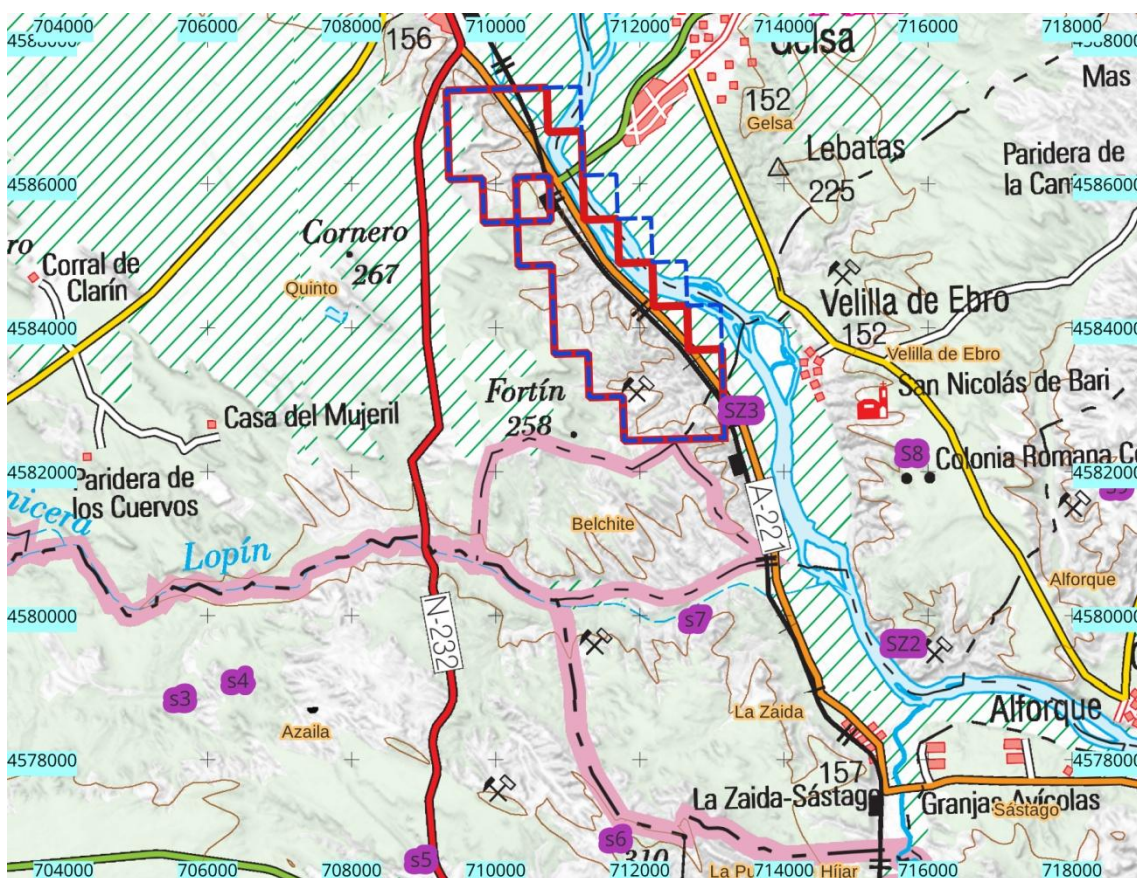
El sondeo 8 es el de mayor profundidad (60,73 m ) de todos los realizados y posee paquetes de alabastro de 32 a 50 cm de potencia.

Por último, el sondeo 9, por su proximidad zonal al citado anteriormente, posee niveles de alabastro correlacionables. El nivel de mayor interés se encuentra a los 12 m de profundidad, desde una cota de perforación de partida de 200 m, y posee una potencia de unos 90 cm.

## TABLA RESUMEN DE NIVELES DE ALABASTRO ENCONTRADOS EN LOS SONDEOS REALIZADOS POR EL IGME

(En azul, los niveles alabastrinos de interés en la Concesión)

NIVEL	Cota aprox. emboquille (m)	SONDEO ( potencia y cota aprox. del nivel )								
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
		340	255	260	265	245	295	200	210	200
	330	0,5(330)								
	325	0,3(325)								
NIVEL	290						0,5 (293)			
285-295	285						0,1 (285)			
NIVEL	270						0,7(268)			
265-275										
NIVEL	260			0,1 (255)	0,1(262)					
240-260	250		0,35(252)	0,43(246)	0,4(256)					
	240		0,25(238)	0,1(240)	0,2(242)	0,25(242)				
NIVEL	230			0,1(230)	0,15(238)	0,2 (232)				
220-235	225			0,25(223)		0,4 (225)				
	220					0,3(221)				
NIVEL	215			0,1(217)		0,2 (216)				
210-215										
NIVEL	195						0,35(193)			
185-195	185						0,3 (185)	0,3(185)	0,9 (188)	
	175						1,10(172)	0,5(176)	0,4(170)	
NIVEL	165						0,35(165)	0,4(162)		
160-180	160						0,2 ( 160)	0,1(158)	0,4(160)	
	150								0,1(155)	



**Figura 23.-** Ubicación de los sondeos realizados por el IGME: *Estimación del potencial de alabastro en el Valle del Ebro*

Paralelamente a la realización de los sondeos, dentro del mismo trabajo, el IGME efectuó un recorrido de campo por la zona de estudio, levantando diversas columnas estratigráficas. Como resumen de las mismas, podemos establecer que se encontraron los siguientes niveles:

<b>NOMBRE CORTE</b>	<b>NIVEL PROBABLE</b>
<b>ALBORGE</b>	-
<b>ANTENA</b>	-
<b>SOTENAL</b>	185-195 ( 190)
<b>LA ZAIDA 1</b>	-
<b>LA ZAIDA 2</b>	185-195 ( 185)
<b>TRES MOJONES</b>	265-275 (275)
<b>SONDEO 6</b>	240-260 (240)
<b>NALSA 1</b>	265-275 (265)
<b>NALSA 2</b>	265-275 (265)
<b>LOPIN 1</b>	185-195 (185)
<b>LOPIN 2</b>	185-195 (185)
<b>GASOLINERA 1</b>	240-260 (247)
<b>GASOLINERA 2</b>	240-260 (250)
<b>AZAILA 1</b>	240-260 (varios)
<b>AZAILA 3 I</b>	265-275 (274)
<b>AZAILA 3 III</b>	265-275 (268)
<b>AZAILA 3 II</b>	265-275 (268)

El corte Alborge no detecta niveles de alabastro significativos (tan solo bloques aislados sobre la cota 160-165 m. De igual forma, en el corte Antena, aún con una cota adecuada (210 a 268 m.) no cortó ningún nivel. Estos cortes se emplazan en la zona situada más al este del área alabastrera.

La ZAIDA 1, con cotas de 185 a 197 m, solamente encontró pequeños nivelillos sobre la cota 190 m., mientras que La ZAIDA 2 sí que cortó un paquete de alabastro a la 185 m. Por la ubicación deducida de los trabajos del IGME, parece que el corte La Zaida 1 se sitúa en un antiguo frente de explotación que benefició un nivel de alabastro situado topográficamente entorno a la cota 190 metros. El corte La Zaida 2, parece situarse en un antiguo frente, donde se benefició un nivel de alabastro cuya cota topográfica estaría entorno a la 200 metros.

En el corte TRES MOJONES, se apunta que se cortó el nivel 265-275 sobre la cota 275 m.; al norte del sondeo 6, en torno a la cota 240 m. aflora el nivel 240-260 m.

En los cortes NALSA I y NALSA II, se pone de manifiesto el nivel 265-275 si bien parece que empeora hacia el este, en NALSA II. En ambos cortes de LOPIN, encontramos el potente nivel de alabastro 185-195.

Si nos desplazamos al sur, en los cortes GASOLINERA, podemos apenas encontrar trazos del nivel 240-260. Aún más hacia el sur, en los cortes AZAILA, podemos encontrar afloramientos del nivel 240-260 en torno a la cota 250, la 265 m. y del nivel 265-275 m.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

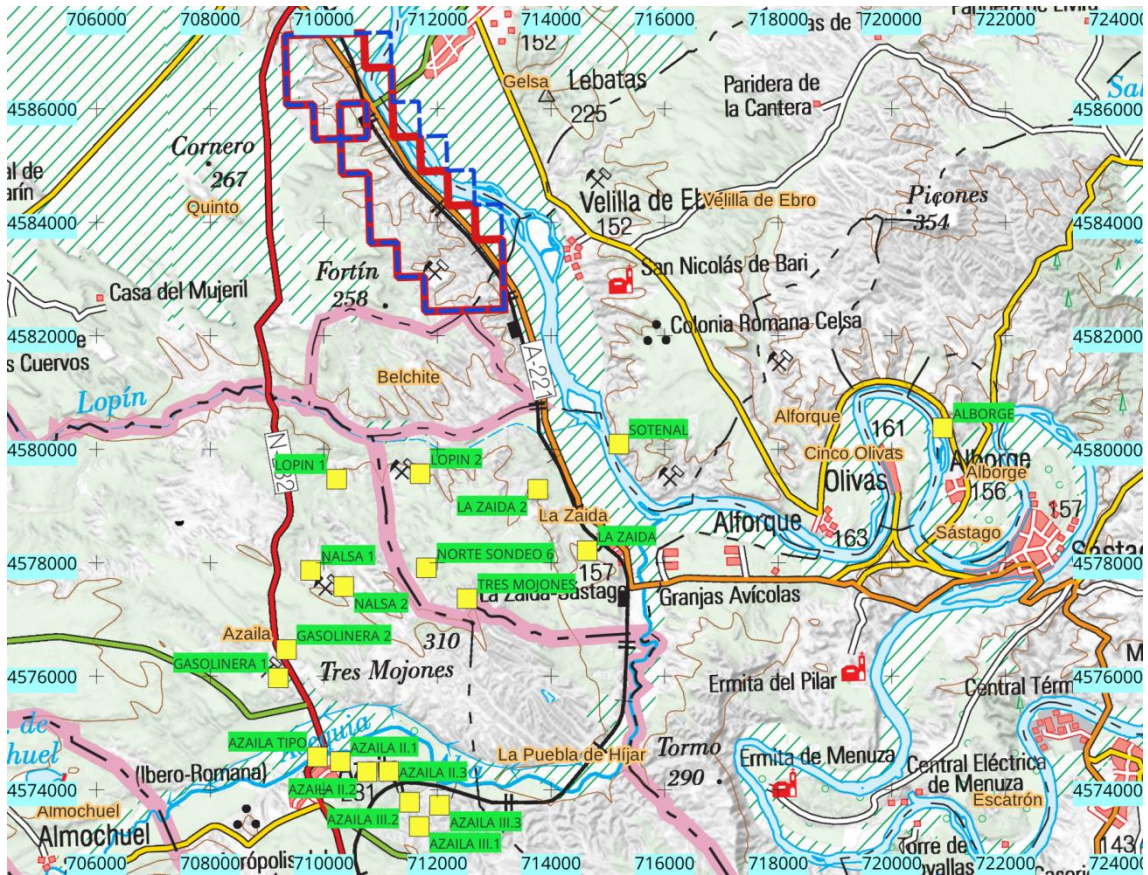


Figura 24.- Situación de los cortes estratigráficos levantados por el IGME

En general, el muro de la formación alabastrera está compuesto por una alternancia de calizas y arcillas. Las calizas son de colores grisáceos, en tablas, de hasta 0,30 m, entre las que existen niveles de arcillas rojizas ó grisáceas de hasta 0,05 m. A techo, se sitúa un conjunto de niveles fundamentalmente arcillosos. Por encima, se encuentran unos niveles de arcillas rojas y verdes en láminas milimétricas y dan paso a un nivel de alabastro. Este nivel (N160-180) es el más inferior cartografiado y está situado en un rango de altura que oscila, en su cota más inferior, a 160-165 m y en la más superior a 175-180 m. Del estudio del IGME "Aprovechamiento industrial de alabastros en las áreas de "Ablitas" (Navarra), "Quinto del Ebro" y "Velilla del Ebro" (Zaragoza) se deduce que puede tener hasta 5 m de potencia. Se ha constatado su existencia con gran espesor en los taludes naturales del barranco de Lopín. Este nivel parece que es cortado en varios de los sondeos realizados por IGME (S7, S8 y S9).

Dentro de la Concesión MATAMALA, este nivel ha sido explotado entorno a la cota 180 metros, siendo también cartografiado en las laderas de los principales barrancos.

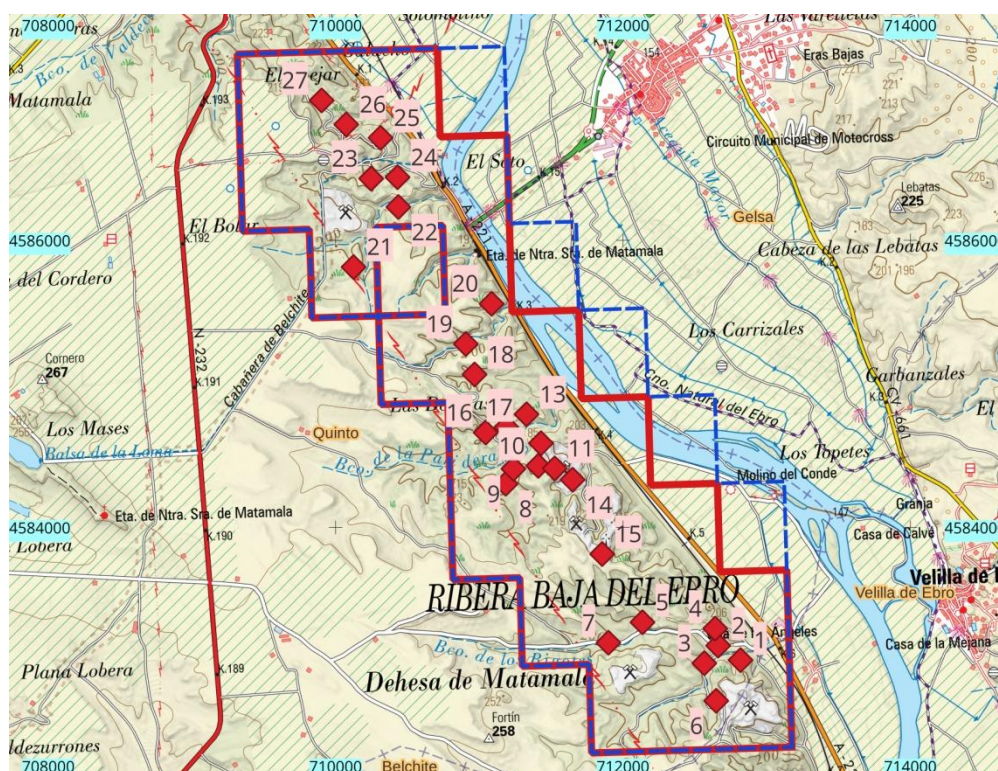


Figura 25. Principales puntos de toma de datos en la concesión. Fuente: elaboración propia.



**Figura 26.** Nivel de alabastro N160-180 aflorando en laderas de la C.E. MATAMALA (punto 13 de reconocimiento). El superior, situado a cota 180 aprox. ha sido profusamente explotado; el inferior está a cota aproximada 165 m. Nótese la existencia de nivelillos intermedios.

Los materiales que se encuentran entre este nivel y el siguiente alabastrino, son principalmente arcillosos. A techo está situado el segundo nivel de alabastro (denominado N185-195), que se encuentra a la cota aproximada de 185 m, en la parte occidental de la zona investigada por el IGME, y en la de 195 m, en la más oriental. Este nivel fue cortado por los sondeos 7, 8 y 9 realizados por el IGME en el marco de sus trabajos de investigación en la zona alabastrera. En la Concesión, este nivel se ha explotado a cotas variables, generalmente entre la 185 y la 190 y en su cota inferior, es difícilmente distinguible del nivel precedente situado sobre la cota 180 m. por lo que se atribuye en este trabajo el alabastro a uno u otro nivel por proximidad a las cotas de referencia.



**Figura 27.** Nivel de alabastro N185-195 explotado por empresas ajenas (punto 8 de toma de datos) a cota aproximada 190 m. en la C.E. MATAMALA

Por encima de esta cota, se pueden observar varios niveles de arcillas de distintas coloraciones y aspectos hasta llegar a unos niveles calcáreos potentes situados alrededor de la cota de 208 m.

Entre las cotas 200 y 205 metros se encuentra un nivel alabastrino que ha sido explotado en varios Derechos mineros, y concretamente en esta C.E. MATAMALA, fundamentalmente en la zona sur. Este nivel parece no haber sido cortado en los sondeos S7, S8 y S9 del IGME.



**Figura 28.** A la izquierda, nivel de alabastro en la C.E. MATAMALA N160-180 a cota 180 aprox. en plaza de cantera de frente explotado por empresas ajenas (punto 12 de toma de datos) y N185-195, apreciándose varios niveles alabastrinos de los cuales se explotó puntualmente entre las cotas 190 y 200 m. según validez del material. A la derecha se aprecian bancos de calizas entre las cotas 205 y 210 m. aprox.

Entorno a la cota 215 metros, se encuentra un nivel alabastrino del que no existe ninguna explotación seria en la Concesión. De los sondeos realizados por el IGME, los sondeos 1 y 2 no alcanzan esta profundidad; el sondeo 3 detectó unos nivelillos de yeso nodular alabastrino sobre la cota final de perforación (217 m. aproximadamente) que podrían indicar la existencia de este nivel en profundidad. El sondeo 5, parece corroborarlo, indicando la presencia de un nivel alabastrino con textura en turrón a una cota de 216 m. Todo parece indicar que este nivel a cota 210-215 cobra relevancia a medida que nos desplazamos hacia el W. de la zona investigada por el IGME.



**Figura 29.** Nivel de alabastro en la C.E. MATAMALA N210-215 a cota 215 aprox. en plaza, (punto 15 de toma de datos).

Por encima de la cota aproximada de 225 m se encuentran unas calizas blanquecinas, o blanco cremosos, oquerosas, en posición horizontal.

La columna estratigráfica general deducida para la zona alabastrera (*Fuente IGME: Estimación del potencial de alabastro en el valle del Ebro*) se refleja en la Figura 20, resumiéndose en tres tramos.

- **Tramo 1.-** La parte basal de este tramo (1A) está constituida por lutitas versicolores con areniscas ocre-amarillentas y delgados bancos (10-20 cm) de calizas grises con algunos episodios evaporíticos (yesos secundarios). Por encima de 1A descansa otra secuencia 1B de unos 15 m de potencia, constituida por calizas cremas fétidas, con cristales de yeso. Presenta intercalados algunos niveles alabastrinos nodulares y sacaroideos. La parte 1C, se caracteriza por la presencia de lutitas carbonatadas rojas con intercalaciones de areniscas cremas, relativamente potentes (hasta 3 m). Esta secuencia se puede apreciar entre las localidades de Escatrón, Sástago y La Zaida, en su parte sur, hasta una cota aproximada de 210-220 m, que evoluciona hacia el noroeste de manera gradual transformándose en lutitas rojas potentes, con nódulos de yeso secundario, y niveles de calizas, que se observan en la planicie al Norte del pueblo de La Zaida, cortadas por el Barranco de Lopín.
- **Tramo 2.-** Este tramo, de unos 20 m de potencia, posee en su conjunto, una coloración grisácea y se caracteriza por la alternancia de niveles margoso-limolíticos laminados, calizas fétidas y lutitas versicolores.
- **Tramo 3.-** Aquí hay un predominio de las lutitas rojas frente a los bancos de calizas y margas limolíticas laminadas que también posee. Los niveles

meganodulares de yesos con textura alabastrina son frecuentes, siendo interesantes los que afloran en el talud de la carretera al pie del pueblo de Azaila (Teruel), a una cota entre los 240-245 m, que son, a su vez, los que se han explotado más al norte por parte de algunas empresas. Las calizas, más o menos margosas, conforman niveles tabulares de 0,5 a 1,5 m de potencia, con evidentes signos de bioturbación. Sobre los niveles de calizas suele encontrarse un paquete, de hasta 1,5 m de potencia de margas limolíticas laminadas con nódulos de yeso alabastrino secundario. Como culminación, dentro de la columna estratigráfica general de la zona, los sedimentos cuaternarios recubren con coluviales los pies de los barrancos y con terrazas y aluviales las riberas del río Ebro. A medida que nos desplazamos al oeste un potente glacis cuaternario tiende a enmascarar los sedimentos terciarios existentes.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

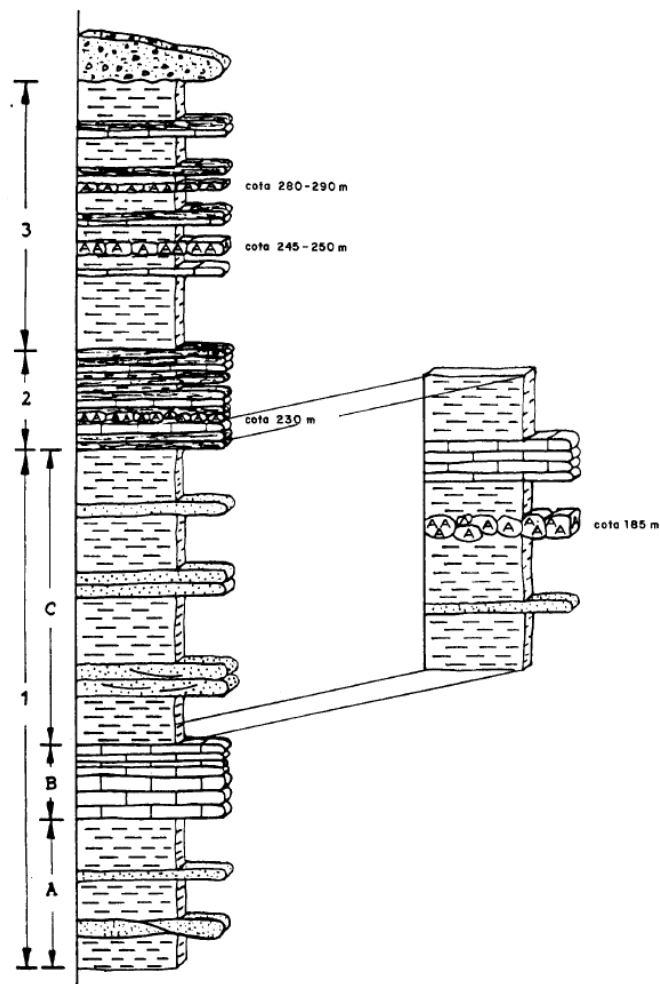


Figura 30. Columna estratigráfica general

En la Concesión de Explotación "MATAMALA", los niveles de interés en la columna estratigráfica descrita, se asociarían al tramo 1C.

#### 4.3.4. Niveles de interés y justificación de su continuidad

La zona de interés extractivo de la Concesión es la situada al oeste de la carretera A-221. En esta zona las cotas del terreno van desde la 160 m. hasta poco más de la 230 m. aproximadamente. En estas cotas se sitúan los niveles de alabastro que hemos denominado: N210-215 m., N185-195 m. y N160-180 m. El hecho citado es perfectamente justificable sin más que ver los numerosos afloramientos de los

niveles de alabastro en los taludes y laderas que miran hacia la carretera A-221 o la vía del ferrocarril; también por la parte opuesta, en las lomas al oeste de la A-221 y por toda la Concesión, son numerosas las explotaciones abandonadas realizadas por empresas ajenas a la Titular.

Como se ha venido confirmando a lo largo de este periodo de vigencia, el abandono de aquellos frentes antiguos ajenos, no estuvo motivado porque el alabastro comercial desapareciera en los mismos, sino por dos causas fundamentales: la limitación en rendimiento y potencia de los equipos disponibles hace décadas, hizo que tales explotadores se limitaran a realizar labores de extracción de gran longitud, siguiendo el afloramiento del nivel, pero con poca penetración en profundidad, y por otra, los cambios en las tendencias del mercado, que solicitan en cada momento, piedra con características diferentes y que no pueden ser obtenidas en muchos casos en los mismos frentes.

ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A., a lo largo de varios años ha realizado extracciones en esta Concesión (Frentes denominados 1 a 6) sobre niveles de alabastro situados entre las cotas 205 y 180 metros aproximadamente y que en su práctica totalidad, han partido de labores antiguas abandonadas, donde como ya se ha explicado con anterioridad, el recurso minero no estaba agotado.

En base a la experiencia y documentación disponible a lo largo de este periodo de vigencia de explotación y una vez se observan las cotas de afloramientos y donde se han explotado las canteras de la zona se pueden establecer fundamentalmente tres niveles de interés, que de muro a techo serían:

- El nivel denominado N160-180, que es el más inferior cartografiado y está situado en un rango de altura que oscila, en su cota más inferior, a 160-165 m y en la más superior a 175-180 m, siendo en esta última donde están los alabastros que han sido objeto de beneficio hasta el momento.
- El nivel intermedio, a unas cotas entre 200-205 y 185 m, lo hemos nombrado como N185-195, siendo las cotas de mayor referencia de los alabastros la 185, 190 y 200 metros aprox.
- Nivel superior, denominado como N210-215, aparentemente sin extracciones serias en la zona, siendo la cota de referencia la 215 m. aprox.

Estratigráficamente, el nivel N160-180 puede verse aflorar en las laderas de los barrancos principales que discurren por la Concesión. De las cotas principales con alabastro, ha sido objeto de explotación con intensidad el situado sobre la cota 180 aprox., mientras que los alabastros inferiores, particularmente por su posición topográfica, pueden tener desmontes muy importantes que crecen rápidamente dada la elevada pendiente del terreno.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



**Figura 31.** Correlación entre niveles de alabastro del N160-180 en la zona centro de la Concesión (entorno al punto 13 de toma de datos); el superior sobre la cota 180 ha sido objeto de explotación; el inferior se sitúa sobre la cota 165-170 aprox.



**Figura 32.** Niveles de alabastro del N160-180 en zona sur de la Concesión (entorno al punto 2 de toma de datos); el superior sobre la cota 180 ha sido objeto de reconocimiento; el inferior sobre la cota 165-170 aprox., enmascarado por la vegetación.

Desde la cota 180 hasta la 200-205 aprox. se puede seguir el nivel por buena parte de la Concesión siendo abundantes los frentes que hacen las veces de corte estratigráfico. En particular, en los frentes de explotación de los puntos 12 a 14, son visibles varias capas de alabastro, habiendo sido explotados aparentemente los emplazados a las cotas aproximadas 180 m. (N160-180), y fundamentalmente entre las 185 y 195 m. (N185-195), beneficiándose en cada zona, aquel que era explotable,

y en ocasiones, con el aprovechamiento de más de un nivel en una misma zona de explotación.



**Figura 33.** Niveles de alabastro N160-180 y N185-195 en frente del punto 12. El nivel de alabastro en plaza se sitúa en torno a la cota 180 m. La berma superior está emplazada alrededor de la cota 195 m. y los paquetes calizos coronan el corte, a partir de la 205 m. aprox.

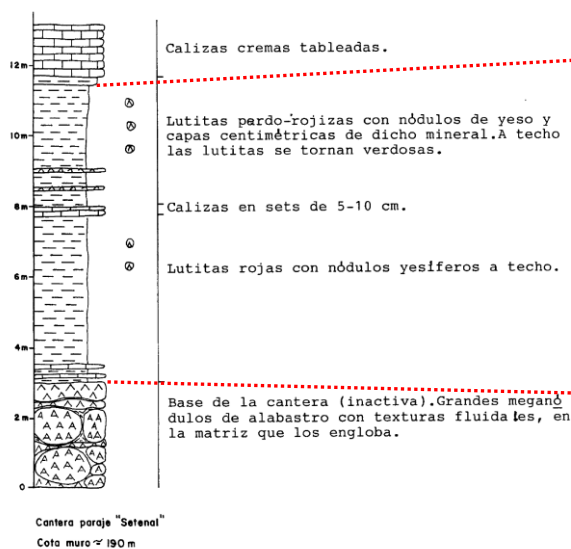


**Figura 34.** Corte estratigráfico en frente de explotación antiguo en el punto 10. Nivel de plaza entorno a la cota 195 m. y bancos de calizas coronando en frente entorno a la cota 205 m. y superiores.



**Figura 35.** Frente de explotación realizado por la Titular en el denominado Frente 1 (punto 12 de toma de datos), donde puede apreciarse el nivel de alabastro N160-180 sobre la cota 180 m. aprox. actualmente el frente está rehabilitado

En línea con lo indicado, en el frente del punto 12 aparecen varios niveles alabastrinos entre las cotas 180 y 195 m. aprox., que como puede apreciarse en la figura siguiente, en los cortes de los frentes en los puntos 8 y 9, desaparecen al desplazarnos apenas 270 metros al suroeste.



**Figura 36.** A la izquierda, corte estratigráfico levantado por el IGME en la zona noroeste de la Concesión "SOTENAL" del mismo Titular, a la derecha, corte en frente de explotación en el punto 8. Nivel de plaza entorno a la cota 190 m. y bancos de calizas coronando en frente entorno a la cota 200 m.

Como se desprende de la planimetría y fotografías que se adjuntan, especialmente los niveles N160-180 y N185-195 pueden ser seguidos cartográficamente en gran parte del Derecho minero a partir de las numerosas labores pendientes de rehabilitar realizadas por empresas ajenas. Estos trabajos al ser limitados en su mayor parte en cuanto a su desarrollo a las zonas de menor desmonte, han dejado buena parte de las reservas por beneficiar.

El N185-195 también se ha explotado entorno a la cota 200-205 m. por empresas ajenas, y la misma ARAGONESA DEL ALABASTRO lo explotó en el denominado FRENTE 2.



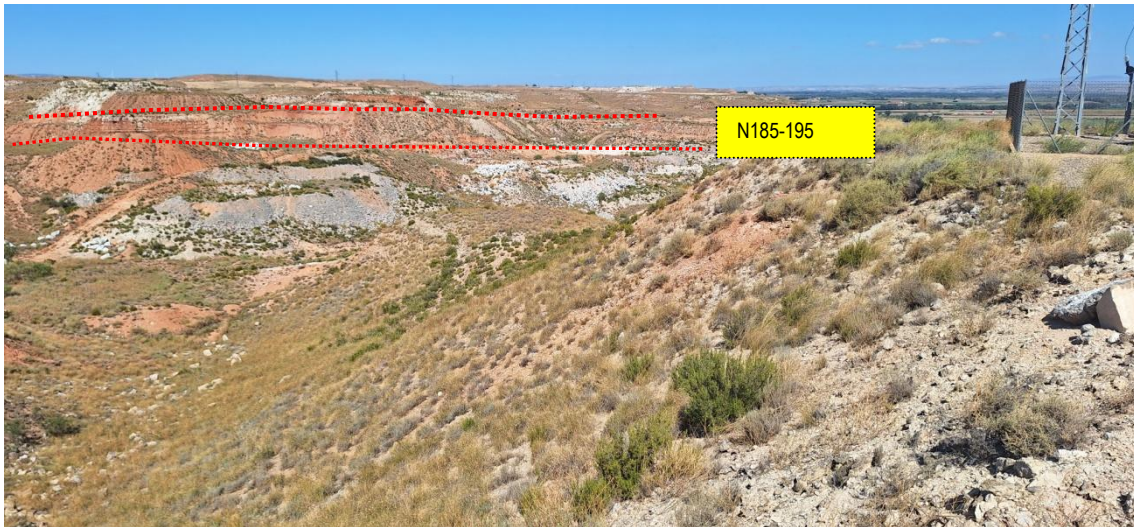
**Figura 37.** Frente de explotación realizado por la Titular en la denominada Zona 2 (punto 6 de toma de datos), donde puede apreciarse el nivel de alabastro N185-195 sobre la cota 200-205 m. aprox. Actualmente el frente está rehabilitado



**Figura 38.** Continuidad del N185-195 apreciable en cortes y otras labores mineras antiguas (se ha marcado la cota 185 aprox.; fotografía desde el punto 14)



**Figura 39.** Frente de explotación realizado por la Titular en el denominado Frente 3 (punto 24 de toma de datos), donde puede apreciarse el nivel de alabastro N185-195 sobre la cota 185-190 m. aprox. Actualmente el frente está rehabilitado



**Figura 40.** Continuidad del N185-195 apreciable en cortes y otras labores mineras antiguas (se han marcado las cotas 185 y 195 aprox.; fotografía desde el punto 15)



**Figura 41.** Frente de explotación realizado por la Titular en el denominado Frente 4 (punto 5 de toma de datos), donde puede apreciarse el nivel de alabastro N185-195 sobre la cota 185 m. aprox. Actualmente el frente está rehabilitado



**Figura 42.** Continuidad del N160-180 y N185-195 apreciable en cortes y otras labores mineras antiguas (se han marcado las cotas 180 y 195 aprox.; fotografía desde el punto 17)

Por último, el nivel N210-215 aparece en plataformas sobre la cota 215 m. en la zona central de la Concesión, coronado por arcillas y bancos de calizas cremas.



**Figura 43.** Vista de plataforma a la cota 215 m. aprox. en la cual es apreciable alabastro aún sin extraer

#### 4.3.5. Tectónica

La Cuenca Terciaria del Ebro constituye, en su conjunto, un gran bloque hundido limitado por una serie de fracturas de gran entidad regional, por el noroeste con la Falla de Ventaniella o Asturiana que se prolonga con las unidades tectónicas de la Cordillera Ibérica por el sur; al norte limita con las estructuras tectónicas del sistema Pirenaico y por el oeste con la Cordillera Costero-Catalana.

Después de los plegamientos principales de la Orogenia Herciniana tuvo lugar una fracturación postectónica de gran repercusión que unido a la acción de la tectónica kimmérica de movimientos verticales provocaron el alzamiento prácticamente total de la Cuenca, desde el Cretácico Superior, para tomar verdadera entidad en el transcurso del Paleógeno y siendo durante el Mioceno cuando adquiere la categoría de depresión morfológica.

El periodo orogénico pirenaico finaliza con la Fase Fin-Oligocena que está separada del Aquitaniense, claramente postorogénico, mediante una discordancia angular (discordancia Pre-Aquitaniense).

Por último, los depósitos miocenos (post-Aquitaniense) se disponen horizontalmente por todo el valle del Ebro, estando afectados dichos materiales por pequeños movimientos isostáticos y algunas deformaciones muy locales.

La disposición de las capas es en general, subhorizontal, con un buzamiento de 1-3º debido al basculamiento general de la Cuenca del Ebro hacia el NNO.

#### 4.3.6. Puntos de interés geológico

Consultada la información de los servidores SIG de la Diputación General de Aragón y CHE, **no se afecta a Puntos de Interés Geológico en la zona de proyecto.**

#### 4.4. GEOMORFOLOGÍA

Los materiales del área central del sector aragonés de la Cuenca del Ebro presentan una disposición horizontal, por lo que el modelado viene determinado fundamentalmente por la alternancia y disposición relativa de las litologías y por las características de distribución y densidad de la red fluvial, que es la responsable de la erosión y compartimentación de la secuencia terciaria subhorizontal.

Los relieves más altos del área central están constituidos por los restos del gran paquete calcáreo Ponticense, que culminó la sedimentación terciaria de la cuenca. Esta gran plana fue disectada, recortada y compartimentada por la red fluvial. El contorno de todas estas planas es abrupto, presentan un reborde con una fuerte pendiente, como consecuencia de ser las calizas los materiales de la cuenca con mayor resistencia a la erosión.

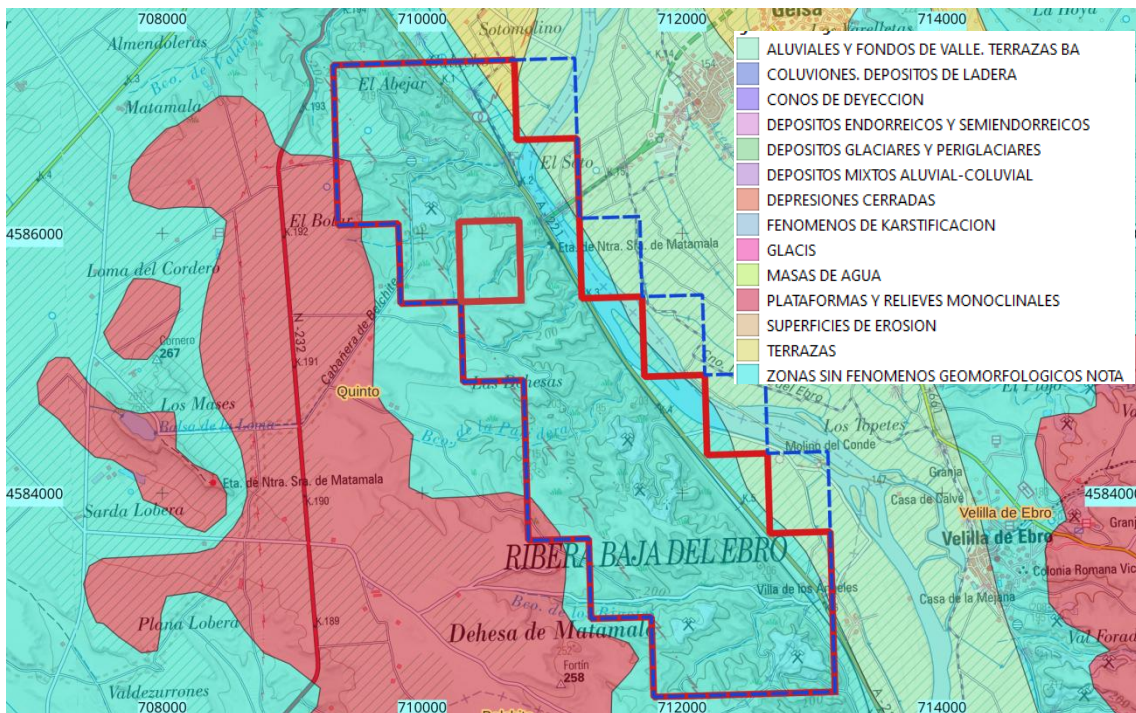
En las zonas en las que la erosión remontante ha eliminado los niveles calcáreos se desarrolla, sobre los materiales blandos subyacentes a éstos, un

modelado de relieves alomados, abundantes barrancos y valles de fondo plano (las vales), modelado denominado por QUIRANTES (1978) como "cuestas intermedias".

La zona de cuestas intermedias se encuentra recubierta por extensos glaciais pliocuaternarios y por los depósitos de terrazas, que son de gran extensión en las márgenes del Ebro y de sus afluentes de origen pirenaico y de escasa entidad o prácticamente inexistentes en los de procedencia ibérica.

El modelado de la zona con predominio de materiales evaporíticos es muy característico; con mesetas, generalmente coronadas por calizas, de estratificación horizontal y también con numerosos barrancos, lo que proporciona un relieve sumamente abrupto que asemeja montañas de reducidas dimensiones (badlands). Estos procesos de erosión son propios de estos climas áridos y sobre todo en terrenos arcillosos o margosos, escasamente protegidos por la vegetación, como lo son los de la zona.

La zona de interés en la Concesión se sitúa en una zona sin fenómenos geomorfológicos relevantes (Fuente: ICEARAGON. Gobierno de Aragón), que se adapta a las características de los materiales presentes.

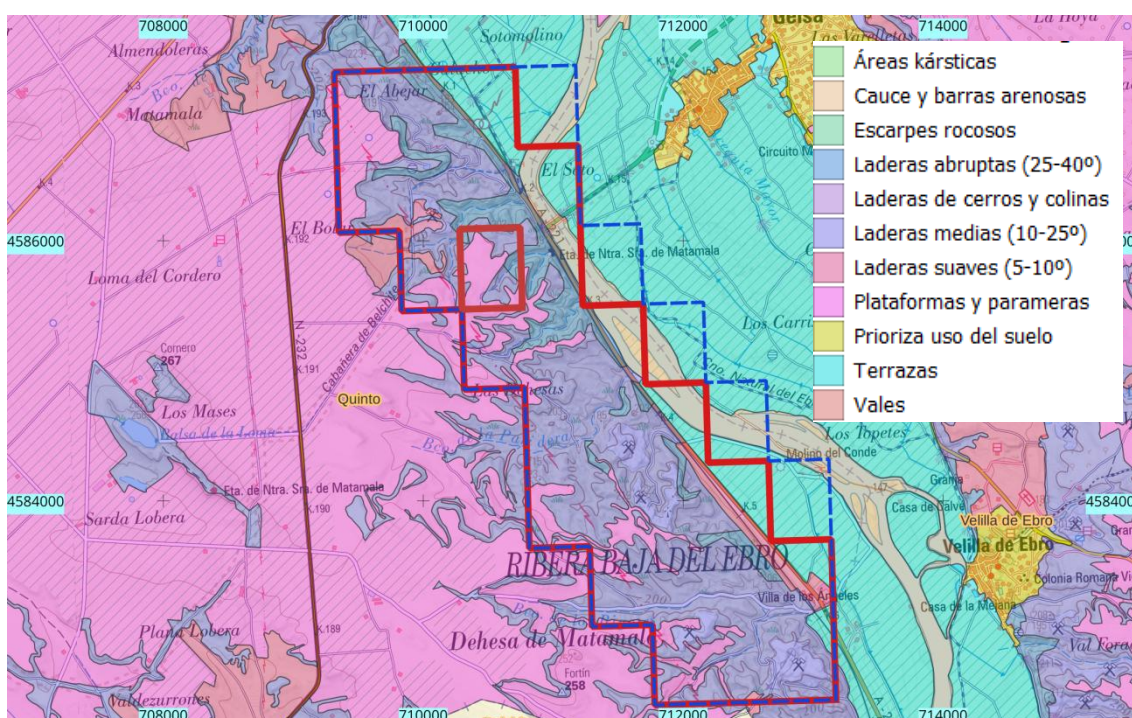


**Figura 44.-** Mapa geomorfológico. (Fuente: ICEARAGON)

A partir del mapa topográfico de la zona de proyecto, se observa que las zonas de explotación presentan pendientes medias muy variables, desde el 3-5% de zonas

de cultivos hasta el 21% en las zonas de laderas, pudiendo alcanzarse más del 50% y configurando desde llanuras hasta áreas abruptas.

CLASE	PENDIENTES (%)	RELIEVE
I	0-5	Llanuras-Aluviales
II	5-10	Lomas-Superficies inclinadas
III	10-20	Ondulaciones-Vaguadas
IV	20-30	Zonas Montañosas-Barrancos
V	> 30	Zonas abruptas



**Figura 45.** Unidades del paisaje según situación fisiográfica ( Fuente: ICEARAGON). Vemos que la mayor parte del Derecho en la zona donde se ubican las explotaciones se incluye en la zona de laderas medias (10-25°).

## 4.5. EDAFOLOGÍA

### 4.5.1. Tipos de suelos

Los sedimentos que colmatan la depresión del Ebro son en su mayoría de origen continental y se trata de antiguos suelos arrastrados por la erosión y sometidos a grandes cambios durante dicho proceso y durante su depósito; a estos suelos se les da el carácter de suelos relictos en proceso de transformación.

Los suelos clímax de la depresión del Ebro son de tipo desértico y subdesértico, debido a la escasez de precipitaciones. La aridez propia de la depresión del Ebro hace que el tapiz vegetal sea abierto y ralo. No se produce humus por las condiciones ecológicas poco apropiadas y por la naturaleza leñosa de la mayoría de las especies vegetales adaptadas a la sequedad. Además hay que añadir a esto la fuerte insolación y calentamiento del suelo en la época estival, que provocan la desecación de las capas superiores y el ascenso por capilaridad del agua subálvea y la lentificación de los procesos de humificación. Por ello, estos suelos corresponden a suelos poco evolucionados cuya diferenciación viene dada por la naturaleza de la roca madre o infrayacente.

Las grandes formaciones terciarias que afloran por debajo de los yesos y calcoareniscas dan origen a otro tipo de suelos completamente distintos.

En aquellos lugares en los que la erosión ha desmantelado la cobertera calcárea, dejando al descubierto los pisos inferiores de arcillas, se originan suelos de coloración rojiza que genéticamente se relacionan con tipologías propias de climas tropicales y subtropicales.

Los glacis son formas topográficas desarrolladas en condiciones climáticas de aridez con lluvias ocasionales, pero intensas, que arrastran en pequeños intervalos de tiempo, grandes cantidades de materiales detríticos. Ocupan extensiones al pie de las plataformas estructurales margoyesíferas, en transición hacia las terrazas. Mineralógicamente los glacis presentan los caracteres propios de los materiales de procedencia (arcillas, yesos y margas).

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

De acuerdo con la información disponible en el ICEARAGON, los suelos afectados se corresponden por un lado, con Yermosol cálcico-litosol y con Xerosoles cálcicos (fase petrocálcica). De acuerdo con la correlación de suelos entre la Soil Taxonomy y la FAO-UNESCO, estos suelos podrían clasificarse como aridisoles. Los aridisoles son suelos que carecen de agua disponible para las plantas durante prolongados períodos de tiempo dado que la evapotranspiración sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. En tales condiciones, la escasa infiltración de agua en el suelo propicia un contenido elevado de bases en el perfil, así como un escaso crecimiento de la vegetación.

Debido a su régimen de humedad están claramente limitados en cuanto a la productividad de los cultivos que en él se puedan presentar. No obstante se han desarrollado grandes extensiones de cultivo bajo condiciones de riego, con el único inconveniente del control de los procesos de salinización del suelo por el riego de este con aguas de baja calidad.

**Correlación tentativa entre Soil taxonomy  
y FAO-UNESCO**

**Gelisoles** 1990: Cryosoles

**Histosoles** 1974: Histosoles; 1990: Histosoles

**Mollisoles** 1974: Rendzinas, Kastanozems, Phaeozems, Chernozems, Greyzems; 1990: Kastanozems, Phaeozems, Chernozems, Greyzems

**Entisoles** 1974: Fluvisoles, Regosoles, Litosoles, Arenosoles; 1990: Fluvisoles, Gleysoles, Regosoles, Leptosoles, Arenosoles

**Inceptisoles** 1974: Rankeres, Gleysoles, Cambisoles; 1990: Gleysoles, Cambisoles, Gypsisoles, Calcisoles

**Andisoles** 1974: Andosoles; 1990: Andosoles

**Vertisoles** 1974: Vertisoles; 1990: Vertisoles

**Aridisoles** 1974: Cambisoles, Solonchaks, Yermosoles, Xerosoles, Luvisoles, Solonetz; 1990: Cambisoles, Gypsisoles, Calcisoles, Luvisoles, Solonchaks, Solonetz

**Alfisoles** 1974: Luvisoles, Solonetz, Podzoluvisoles, Planosoles, Nitosoles; 1990: Luvisoles, Planosoles, Podzoluvisoles, Solonetz, Lixisoles, Nitosoles

**Ultisoles** 1974: Acrisoles, Nitosoles; 1990: Acrisoles, Alisoles, Plintosoles

**Spodosoles** 1974: Podzoles; 1990: Podsoles

**Oxisoles** 1974: Ferralsoles; 1990: Ferralsoles, Plintosoles

En general este tipo de suelos se caracteriza por un horizonte superficial claro y pobre en materia orgánica por debajo del cual pueden aparecer una gran variedad de caracteres morfológicos de acuerdo a las condiciones y a los materiales a partir de los cuales se han desarrollado. Estos caracteres pueden ser el resultado de las actuales condiciones de aridez o heredadas de condiciones anteriores y los procesos involucrados en su génesis incluyen la migración y acumulación de sales solubles, carbonatos y arcillas silicatadas o materiales originales sin evidencias de ninguna acumulación significativa. Cuando no se encuentran bajo riego, se asocian con una vegetación xerófila, la que habitualmente es escasa y no cubre completamente la superficie del suelo. Su textura es gruesa y erosionable, por lo que deben ser manejados muy cuidadosamente para no desencadenar el deterioro por



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

sobrepastoreo. Bajo riego pueden entrar en producción agrícola pero son vulnerables a la salinización.

Los xerosoles en particular, son suelos que se desarrollan bajo condiciones áridas y se caracterizan por la presencia de un horizonte cálcico por debajo de un delgado horizonte ócrico. Son suelos típicos del valle del Ebro, sobre areniscas calcáreas, margas o arcillas calcáreas, en relieves llanos o colinas onduladas por debajo de los 1000 m de altitud, bajo un pedoclima térmico y árido.

Por último, los Fluvisoles son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos). Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados. Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas (C) con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados. Se presentan en las terrazas más bajas de los ríos y por tanto, más jóvenes, pues en cuanto transcurre un cierto tiempo (terrazas aluviales más altas, más viejas) estos suelos pasan a Calcisoles en ambientes semiáridos. Se trata de suelos profundos (25-50 cm de profundidad) con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligenicas (esqueléticos) lo que los hace muy permeables. Mayoritariamente su matriz es carbonatada (calcáreos).

En el caso concreto de las zonas afectadas, es habitual que se presente un nivel de calizas tableadas o yesos y lutitas cerca de la superficie, lo cual limita enormemente su espesor, aún en tierras cultivadas. Con este panorama, en los terrenos de carácter no agrícola, nos encontramos generalmente suelos esqueléticos, con un espesor generalmente testimonial, mientras que en los terrenos agrícolas, no se ha constatado que puedan alcanzarse siquiera 50 cm. de "suelos fértiles".

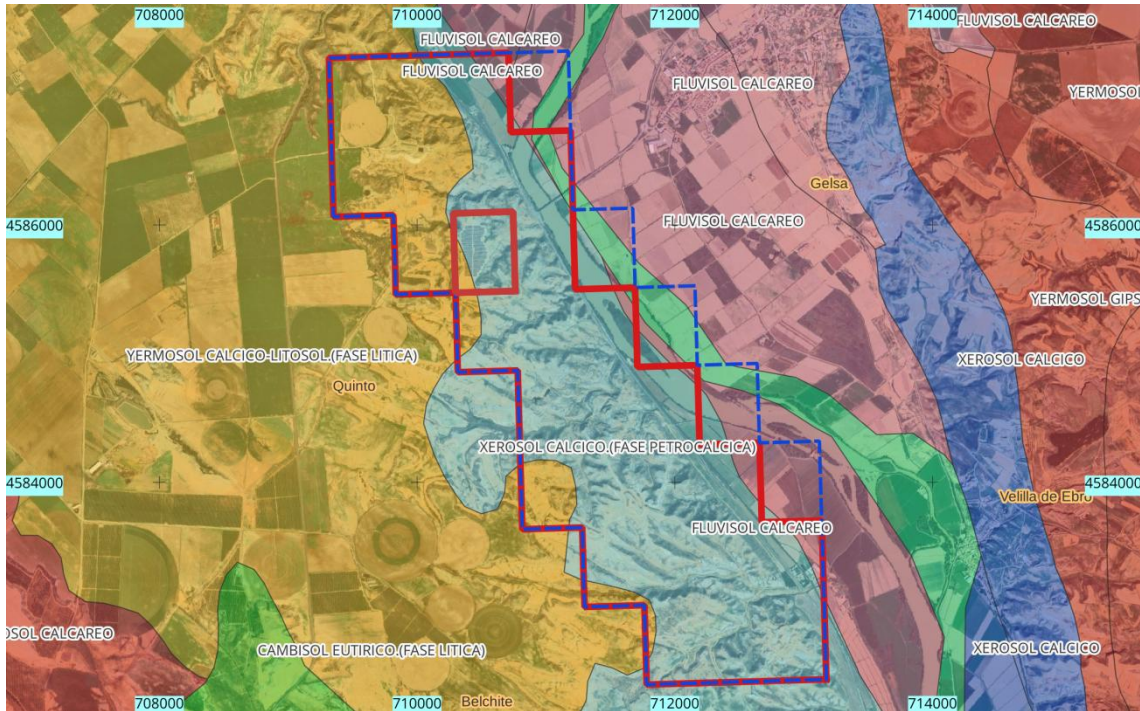


Figura 46. Mapa de suelos. Fuente ICEARAGON

#### 4.5.2. Erosión de suelos

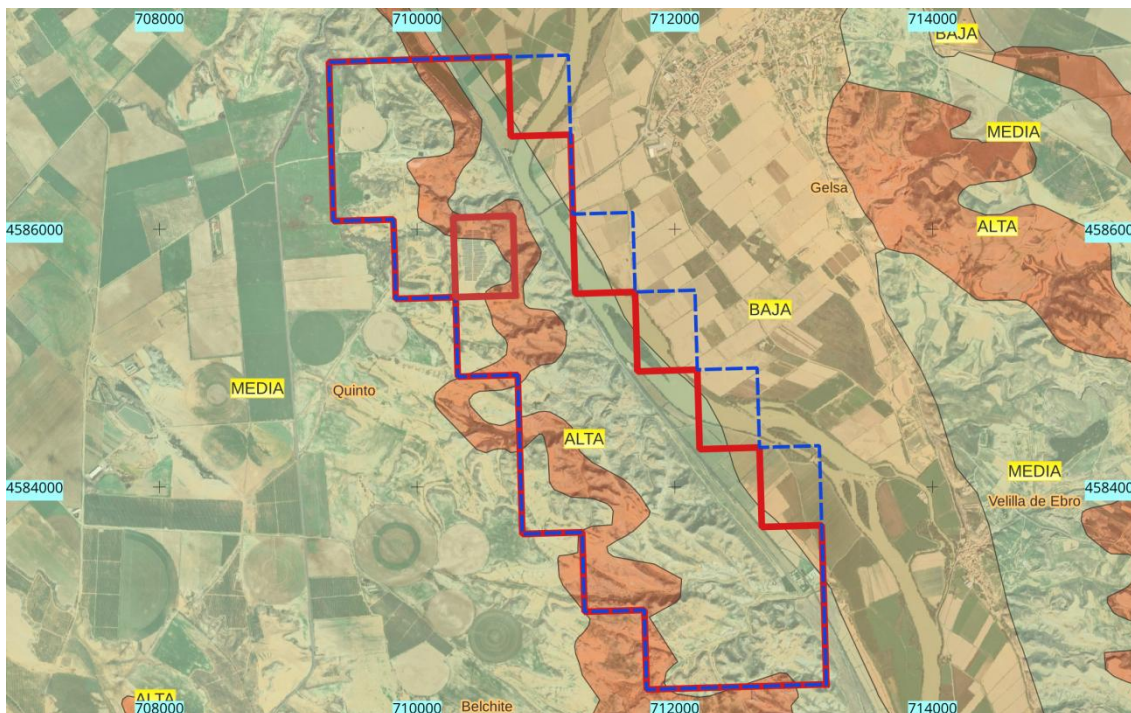
En el Plan Nacional de lucha contra la erosión (*ICONA, 1991*) se refleja la distribución de la superficie de la cuenca del Ebro según los niveles de erosión presentándose en el cuadro siguiente:

Clase	Descripción
Clase I, erosión extrema	Pérdidas de suelo superiores a 200 T/Ha/año
Clase II, erosión muy alta	Pérdidas de suelo entre 100 y 200 T/Ha/año
Clase III, erosión alta	Pérdidas de suelo entre 50 y 100 T/Ha/año
Clase IV, erosión media	Pérdidas de suelo entre 12 y 50 T/Ha/año
Clase V, erosión baja	Pérdidas de suelo entre 5 y 12 T/Ha/año
Clase VI, erosión muy baja	Pérdidas de suelo menores de 5 T/Ha/año

Siguiendo esta clasificación, puede comprobarse la situación de la explotación en relación con el nivel de erosión estimado (Fuente ICEARAGON), resulta estar incluida en un nivel medio a alto (asimilable a la Clase IV), con pérdidas entre 25 y 50 Tn/ha/año.

Las tasas erosivas más bajas, con pérdidas comprendidas entre 0 a 5 Tm/ha-año, se encuentran en las cotas bajas, próximas a los cauces fluviales y en llanos protegidos por los cultivos de huerta y secano. Las zonas con mayores niveles

erosivos las encontramos en áreas abruptas caracterizadas por mayores pendientes y una vegetación de matorral bastante degradada.



**Figura 47.** Mapa de erosión. Fuente ICEARAGON

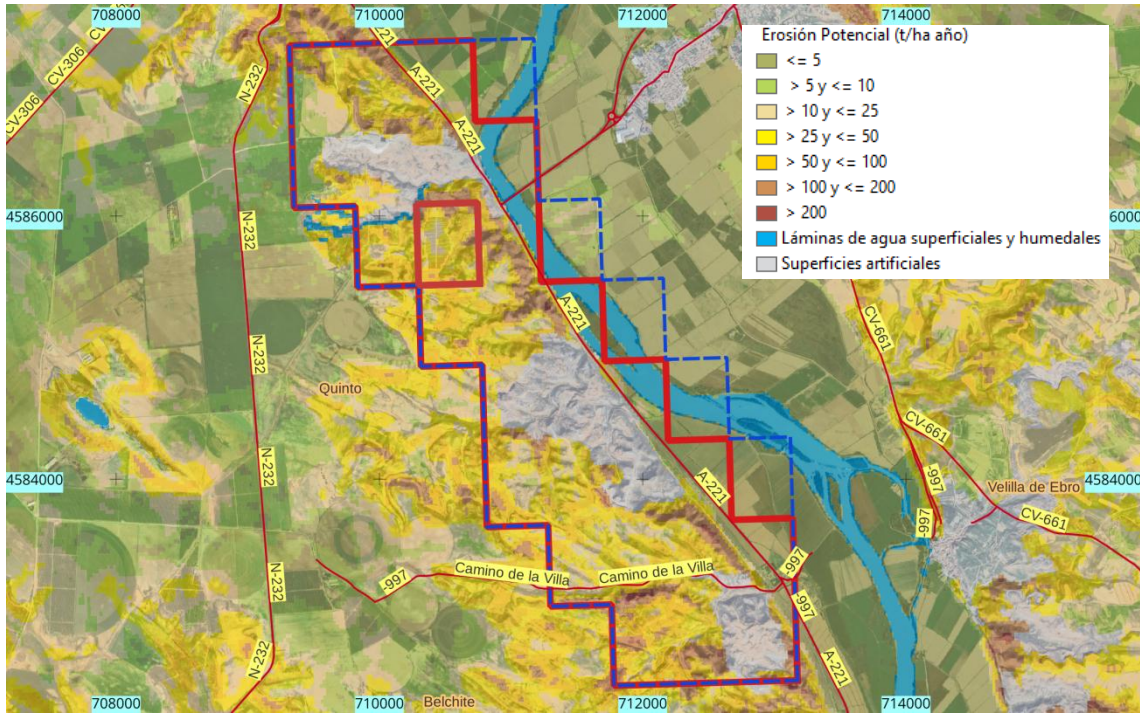


Figura 48. Mapa de erosión potencial. Fuente ICEARAGON

## 4.6. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

### 4.6.1. Ríos

En el ámbito de estudio la hidrología superficial queda marcada por el Río Ebro. La zona de estudio presenta un clima semiárido, caracterizado por una alta evapotranspiración y una pluviosidad muy baja, por lo que la única fuente de aporte superficial son los tributarios de ambas márgenes. La aportación hídrica de los afluentes del Ebro es muy baja excepto en el caso del río Gállego (su influencia se deja sentir en el aumento de caudal entre Zaragoza y Sástago), y además se derivan de ellos importantes volúmenes de caudal, tanto para el riego como para el abastecimiento de la población y para la industria.

El quimismo de las aguas superficiales refleja la litología atravesada por el río Ebro, con un incremento progresivo de conductividades en el sentido de la corriente, con medias que rondan los 1.200 (S/cm en Zaragoza y los 1.500 (S/cm en Sástago).

La calidad de las aguas superficiales es mala, con valores en conductividad, sulfatos, cloruros, fosfatos, amonio y DBO5 que superan los valores máximos o recomendables para agua de boca.

En La Zaida, unos 4 Km. al sur de la Concesión, el cauce del Ebro abandona el modelo de meandros libres y se encaja en las formaciones de borde de cuenca (Julián, 1990). Abriéndose paso entre una serie de plataformas terciarias con vertientes escarpadas puestas en resalte por el encajamiento de la red fluvial, el cauce del Ebro sigue describiendo meandros, e incluso alcanza mayor sinuosidad, pero ya no son meandros libres sino encajados.

Los depósitos de terraza demuestran que este modelo de cauce se ha mantenido a lo largo del Cuaternario (Ibáñez, 1976). Destaca en el tramo la abundancia de islas, en la mayor parte de los casos debidas a las rupturas de pendiente provocadas por los azudes, y situadas aguas abajo de éstos. Algunas de ellas presentan gran tamaño, siendo la mayor la que se sitúa en Sástago, aguas abajo del puente. Los escasos sotos lineales que se desarrollan en el Ebro están relacionados en su mayor parte con la presencia de estas islas, situándose sobre ellas o bien en la orilla.

Los meandros entre Alforque y Escatrón se encajan en las calizas masivas o alternantes con niveles margo-arcillosos de la formación Sástago, conformando escarpes nítidos en las vertientes cóncavas, con pendientes del 66,5% en Sástago y desniveles de hasta 100 y 120 m (Ibáñez, 1976).

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

#### 4.6.2. Cauces estacionales y artificiales

Dentro del término municipal de Quinto existen varios barrancos:

- Barranco de Valdecara
- Barranco de Valdamen
- Barranco de Valdecorral
- Barranco Mangarro
- Barranco del Abejar
- Barranco de las Higueras
- Barranco de la Paridera
- Barranco de los Bigotes
- Barranco de los Ángeles
- Barranco de Valdecenicera
- Barranco de San Roque
- Barranco de Buro

Cinco de ellos afectan al núcleo urbano de Quinto:

- Barranco de Valdecara
- Barranco de Valdamen
- Barranco de Valdecorral
- Barranco de San Roque
- Barranco de Buro

De estos barrancos solamente el Barranco de Bigotes (en la Zona 2), Barranco de La Paridera (Zonas 5 y 6) y el de las Higueras pasan a pie o próximos a zonas de explotación. Estas barrancos y vales no llevan corrientes permanentes de agua. En la época de lluvias muy tormentosas, el fondo de las vales puede tener alguna circulación de agua, que desaparece con la misma rapidez con que ha nacido.

Las vales constituyen una red de drenaje secundaria con forma dendrítica en planta, desarrollada en las formaciones evaporíticas del Terciario. Sus depósitos de carácter poligénico están constituidos por lutitas y limos yesíferos y cantos, en proporción muy variable de procedencia terciaria (yeso y caliza), paleozoicos o mesozoicos, de subangulosos a redondeados, denotando una selección y madurez en general deficientes.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

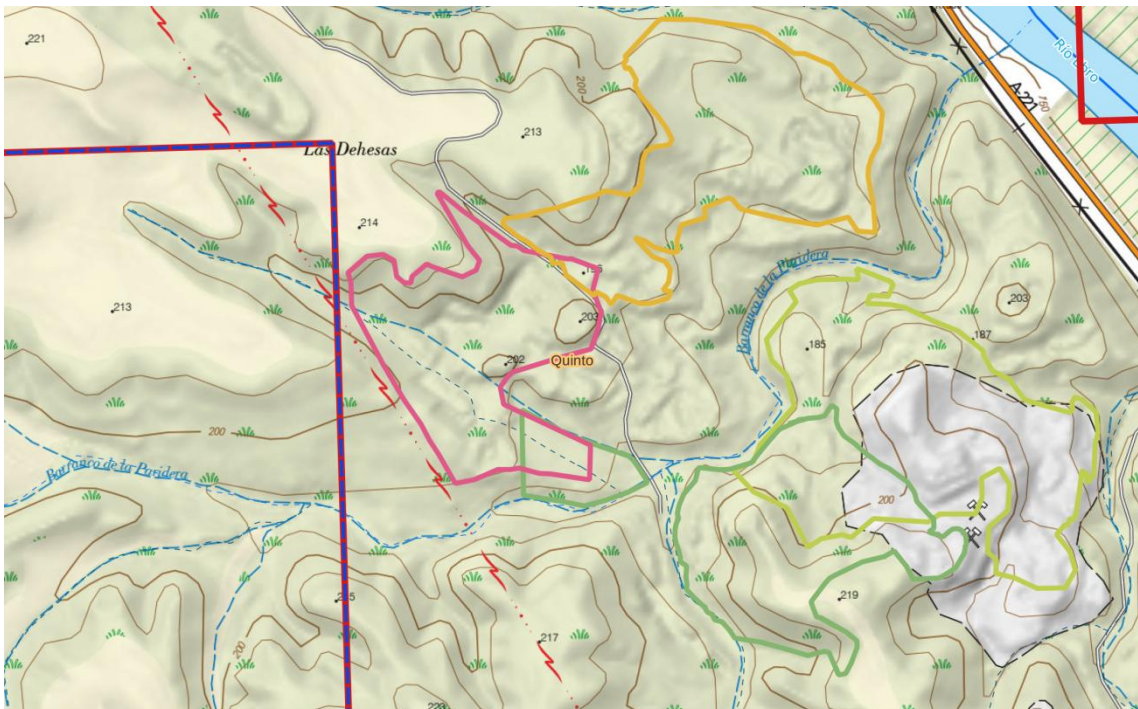
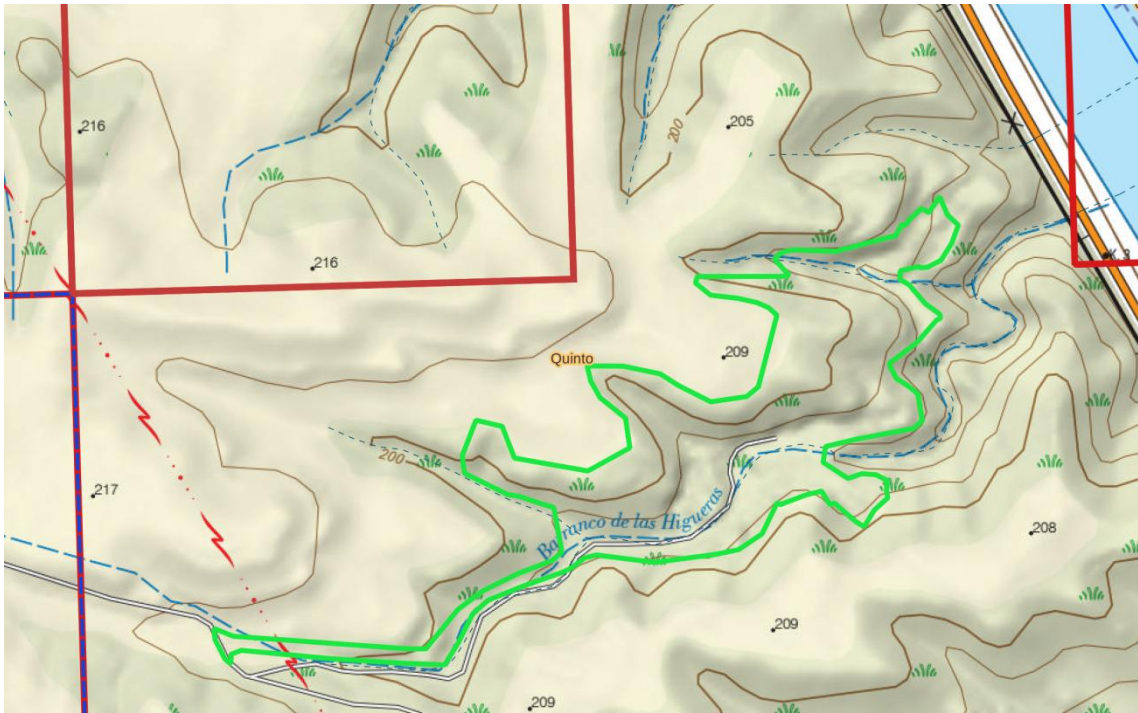
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

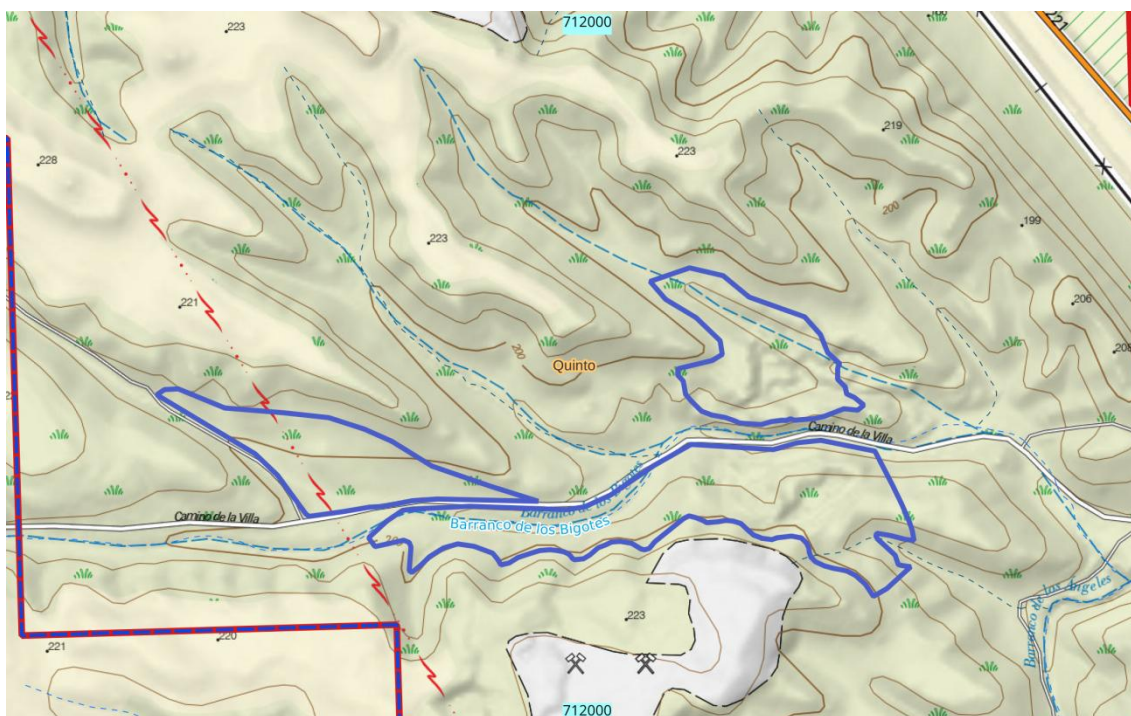
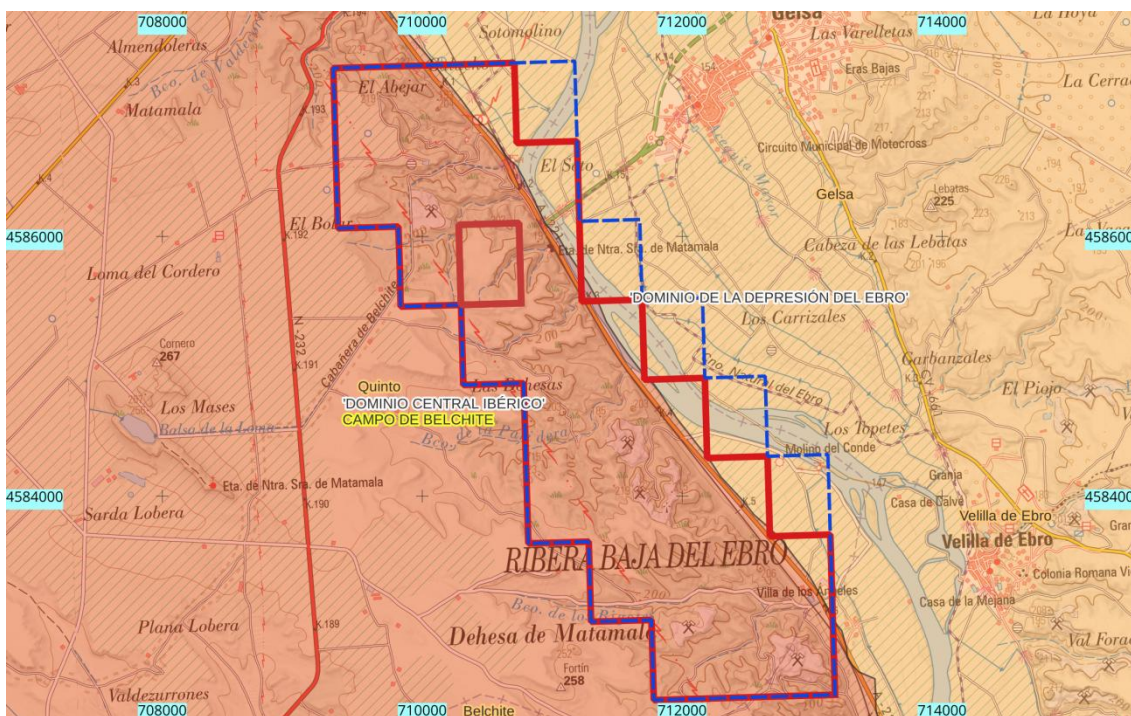


Figura 49.- Mapa hidrológico de la zona de la Concesión "MATAMALA" (Fuente: CHE)

#### 4.6.3. Aguas subterráneas

Las zonas de explotación se enclavan en el dominio hidrogeológico Central Ibérico. Este dominio se caracteriza por la presencia de importantes macizos paleozoicos rodeados de extensos somontanos en los que predominan los materiales calcáreos mesozoicos y detríticos terciarios.



**Figura 50.** Dominios hidrogeológicos (Fuente ICEARAGON)

Dentro de este Dominio se incluye en la Unidad Hidrogeológica 6.04. Campo de Belchite, que abarca, grosso modo, el denominado Campo de Belchite.

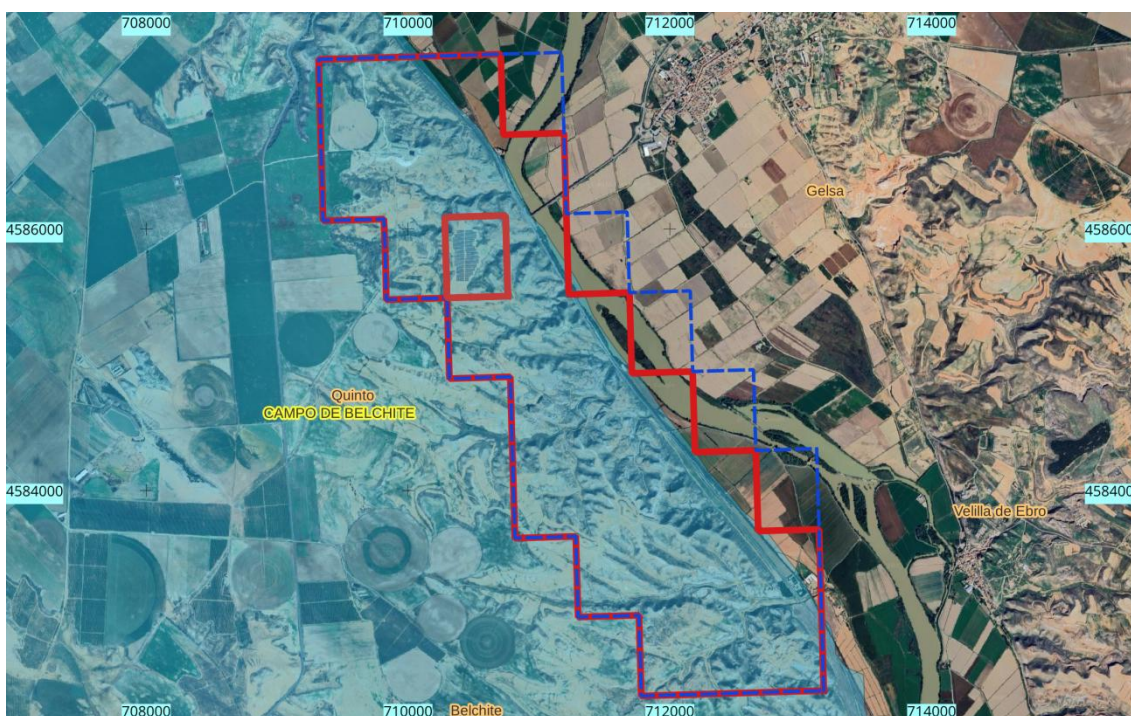
Los acuíferos definidos en esta Unidad son:

- Dolomías del Muschelkalk: 100 metros
- Acuífero carbonatado Jurásico
  - Fm. Dolomías tableadas de Imón: 35-45 m.
  - Fm. Carniolas de Cortes de Tajuña: 80-110 m.
  - Fm. Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas: 180-220 m.
  - Fm. Carbonatada de Chelva: 80-100 m.
  - Fm. Ritmita calcárea de Loriguilla: 45-80 m.
  - Fm. Calizas de Higuierulas: 40-50 m.
- Conglomerados y areniscas miocenos
- Calizas del Terciario
- Cuaternario: aluviales y terrazas

Las principales áreas de descarga del acuífero carbonatado jurásico son los manantiales de Azuara, Samper del Salz, Codo y Mediana. También se producen salidas al Río Aguasvivas antes de la presa árabe de Almonacid de la Cuba.

Las áreas de recarga fundamentales son los afloramientos permeables de la Unidad a partir de los que se realiza la infiltración directa de las precipitaciones o de la red superficial.

Las formaciones cuaternarias (terrazas aluviales), no están presentes en las zonas de explotación. El aluvial del Ebro constituye un acuífero detrítico libre de gran extensión, ligado en las terrazas más bajas al río. Los flujos presentan una dirección general de las terrazas al cauce, con una componente en la dirección del río más patente en sus proximidades.



**Figura 51.-** Unidades hidrogeológicas del Dominio de la Depresión del Ebro

Los aluviales asociados a arroyos son muy pobres a nivel hidrogeológico.

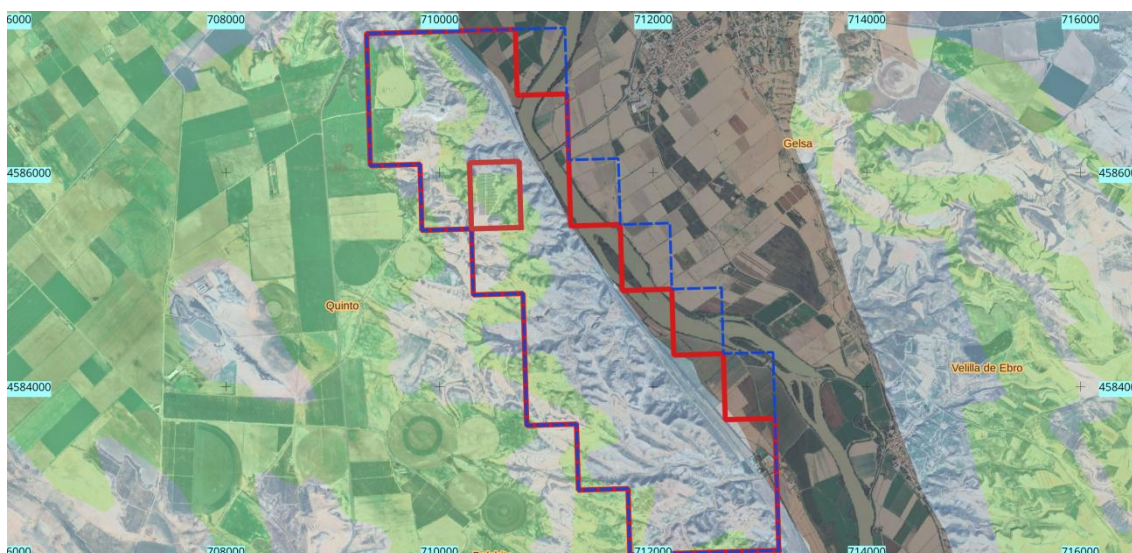
La litología calcárea hace que puedan presentar buenas condiciones de permeabilidad, sin embargo sus condiciones y la posición topográficamente elevada condiciona que carezcan de interés hidrogeológico.

Cuando el yeso se presenta masivo, no se ve afectado por la presencia de agua al tratarse de un macizo impermeable; solamente si el yeso se encuentra diseminado en las arcillas se comporta prácticamente como aquellas pero con la posibilidad de formar huecos por disolución. De igual forma, un macizo fisurado, puede permitir la circulación de agua.

En la zona no se han encontrado surgencias de nivel freático alguno. La explotación no desciende por debajo del nivel útil de alabastro, por lo que no se

alcanzarán posibles niveles freáticos profundos. Las formaciones arcillosas y de margas pueden considerarse como impermeables al efecto.

Consultados los datos de la CHE, no existe ningún piezómetro de control en la zona afectada.



LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES ↓ SOLUBLES ↑ POROSAS POR CATEORIZACION ↑ FISURABLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB	
	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB	
	VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB	
	META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB	
	ÍGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB	
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

**Figura 52.** Mapa de permeabilidad de las formaciones geológicas. Fuente ICEARAGON

Se ha consultado la base de datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro a través de sus servidores SIG, no encontrándose próximo a las zonas de explotación ningún punto de agua.

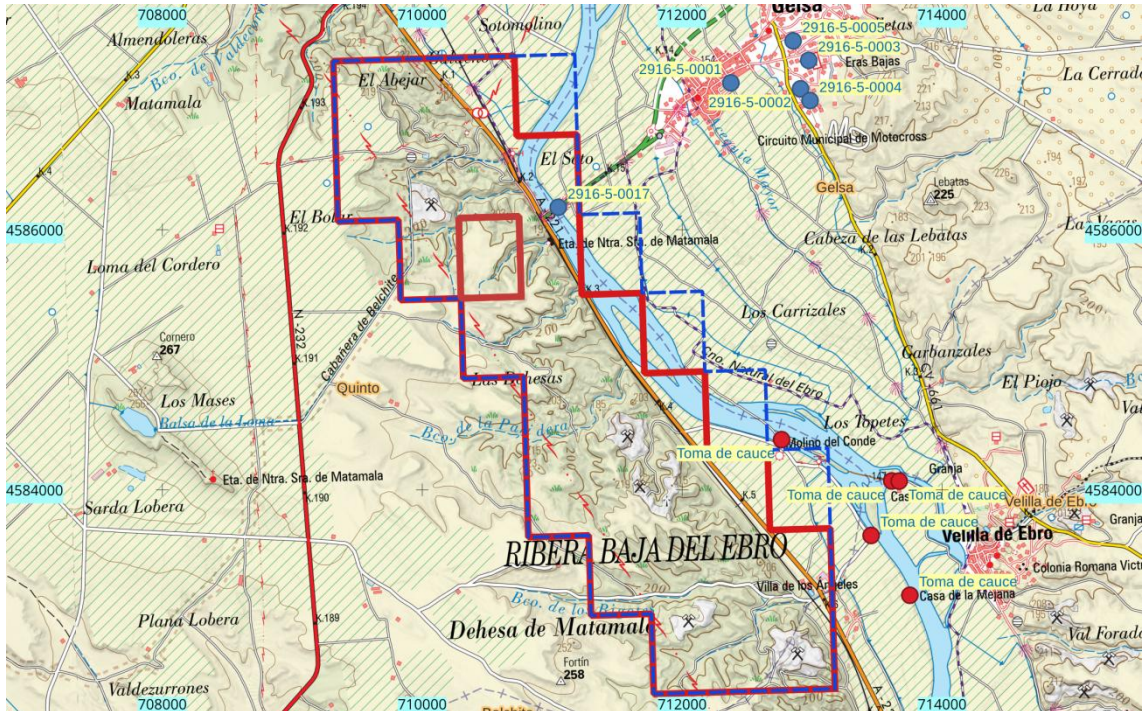
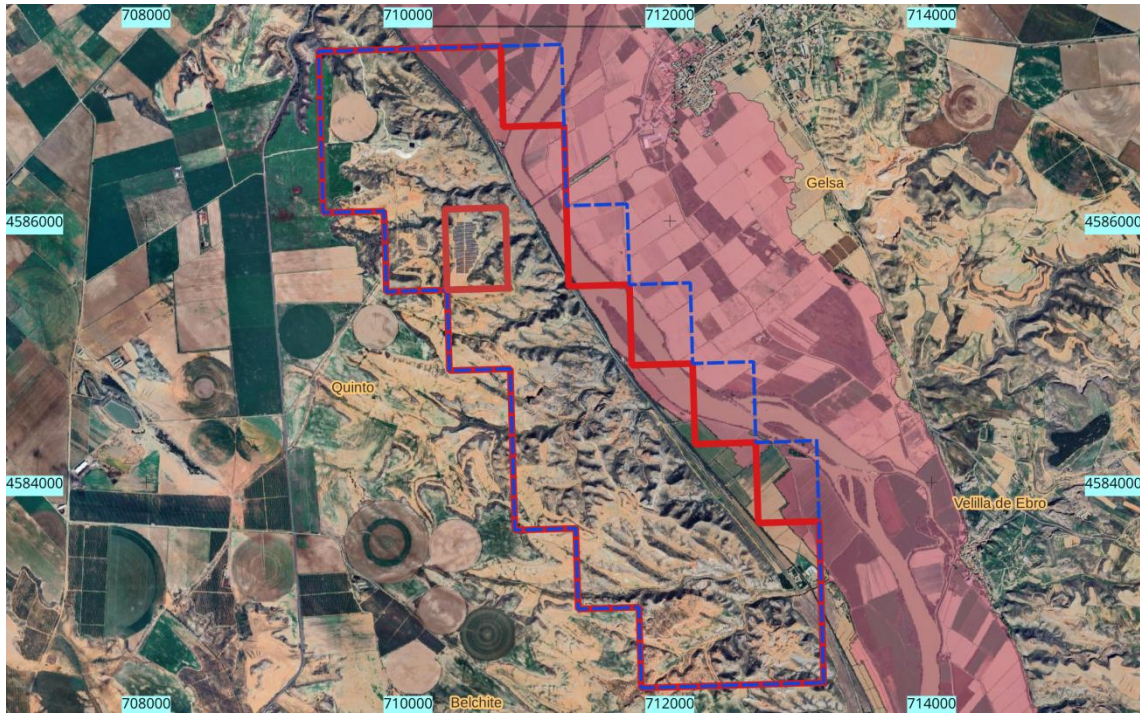


Figura 53. Ubicación de puntos de agua. Fuente ICEARAGON y CHE

#### 4.6.4. Riesgo de inundaciones por avenidas extraordinarias

De la cartografía oficial de la C.H.E. para las avenidas extraordinarias registradas en los últimos años, se observa que no hay riesgo de daño por inundaciones, lo cual es lógico teniendo en cuenta la situación de las zonas de explotación frente al curso del Río Ebro y sus tierras aledañas.



**Figura 54.** Riesgo de inundaciones para un periodo de retorno de 500 años. Fuente ICEARAGON

#### 4.7. VULNERABILIDAD Y RIESGOS GEOLÓGICOS

La transposición de la Directiva 2014/52/UE a nuestro ordenamiento jurídico mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, obliga al promotor del proyecto ambiental a realizar un análisis sobre la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los posibles aspectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

A este respecto, el Anexo VI de la Ley recoge:

##### *7. Vulnerabilidad del proyecto.*

*Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión. Para este objetivo, podrá utilizarse la información relevante disponible y obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares. En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.*

Para determinar el alcance del estudio hay que recurrir a las definiciones, recogidas en el Artículo 5 de la referida Ley:

3. A los efectos de la evaluación de impacto ambiental de proyectos regulada en esta ley y sin perjuicio de las definiciones contenidas en la normativa sobre instalaciones nucleares y radiactivas, se entenderá por:  
(...)

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medioambiente.

En este documento se contempla de forma sucinta, un análisis de los posibles riesgos relacionados con el proyecto y por otro, un análisis de los posibles riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus efectos.

#### 4.7.1. Análisis del riego propio del proyecto por accidentes graves

A la actividad extractiva a desarrollar en la Concesión, no le resulta de aplicación el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas de acuerdo con el Art. 2 del citado RD:

*Artículo 2. Ámbito de aplicación.*

(...)

2. Estas disposiciones no se aplicarán a:

(..)

e) *La explotación de minerales en minas, canteras y mediante perforación; en concreto a las actividades de exploración, extracción y tratamiento de los mismos*

La actividad minera se refiere a la continuidad de la explotación del yacimiento de alabastro existente en la Concesión. Dada la tipología de la actividad extractiva desarrollada y que no se trabaja con residuos mineros que contenga sustancias peligrosas, se comprueba que tampoco se ajusta a ninguno de los apartados contemplados en el Art. 2.3. del Real Decreto 840/2015:

3. *No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, letras e) y h), estarán comprendidos en el ámbito de aplicación de este real decreto:*

a) *Las instalaciones operativas de evacuación de residuos mineros, incluidos los diques y balsas de estériles, que contengan sustancias peligrosas;*

b) *El almacenamiento subterráneo terrestre de gas en estratos naturales, acuíferos, cavidades salinas y minas en desuso, así como las actividades de tratamiento térmico y químico y el almacenamiento vinculado a estas operaciones en que intervengan sustancias peligrosas;*

c) *Los almacenamientos temporales de mercurio metálico considerado residuo a los que se refiere el artículo 3 del Reglamento (CE) 1102/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2008, relativo a la prohibición de la exportación de mercurio metálico y ciertos compuestos y mezclas de mercurio y al almacenamiento seguro de mercurio metálico.*

Realizada la apreciación precedente, en primer lugar será preciso determinar si existe en el proyecto alguna característica susceptible de producir algún tipo de accidente grave durante la explotación o rehabilitación minera (como parte integrante e inseparable de la actividad extractiva), capaz de provocar efectos adversos significativos en el medio ambiente o sobre las personas, prestando especial atención al uso, generación o almacenamiento de residuos, materias primas peligrosas, combustibles y/o materias inflamables, atmósferas explosivas, desprendimientos accidentales de elementos de la actividad, etc...

Las situaciones que previsiblemente podrían dar lugar a una emergencia en la explotación son:



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- Accidentes laborales o de circulación, que entraría en el campo de los riesgos laborales y su legislación correspondiente.
- Inestabilidad de taludes. La geomorfología se verá modificada localmente al realizar los taludes de explotación y rellenos, pero en caso de deslizamientos, la afección sería local y entraría en el campo de los riesgos laborales, como en el caso anterior.
- Incendios. Relacionados con el ámbito de la seguridad laboral, pueden ser provocados por cigarrillos mal apagados, por trabajos de soldadura, por incendio de la maquinaria, etc...

Conforme a la tipología del proyecto en evaluación no se aprecia que puedan existir características intrínsecas del proyecto susceptibles de producir accidentes que puedan considerarse un peligro grave, capaz de provocar efectos significativos en el medio ambiente.

#### **4.7.2. Vulnerabilidad del proyecto ante catástrofes**

En este tipo de proyectos, se puede considerar que existen varios riesgos de catástrofes en función del fenómeno que los ocasione, pudiendo diferenciar entre riesgo sísmico, riesgos geológicos y meteorológicos.

##### **4.7.2.1. Riesgo sísmico**

Consultado el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, en adelante PLATEAR, las consecuencias previsibles de este riesgo serían: alarma social, vibración y vuelco de objetos, desprendimientos, daños materiales y traumatismos leves por caída.

Los datos que se poseen actualmente para reconocer la actividad sísmica en esta zona, son fundamentalmente de dos tipos: estadística sísmica y elementos geotectónicos regionales.

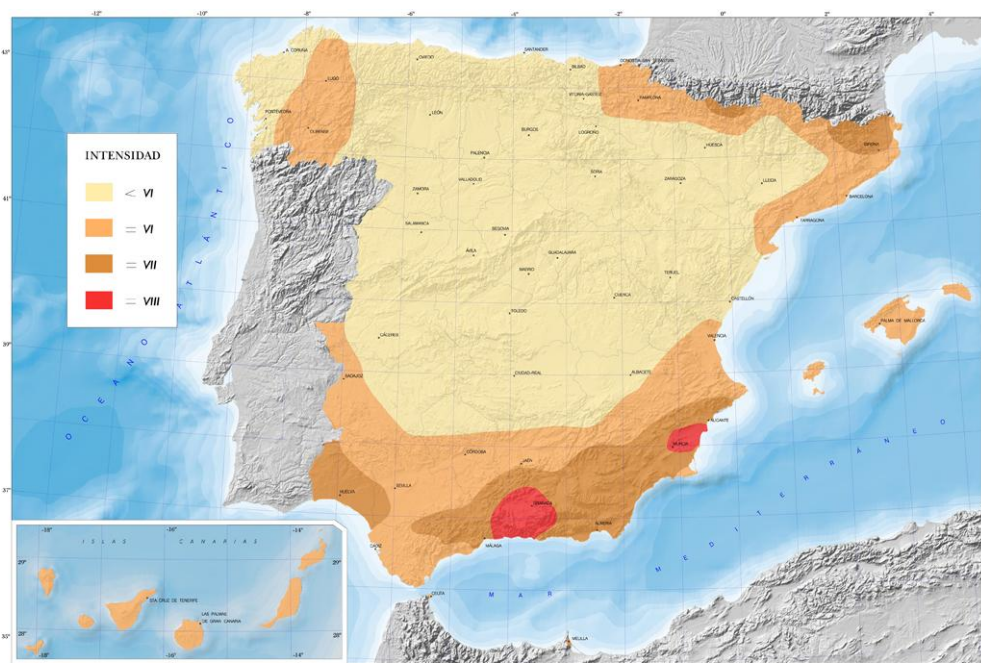
El principal objetivo de la Sismicidad Histórica, desde el comienzo de sus orígenes, ha sido la recopilación de toda la documentación existente acerca de los efectos producidos, tanto por terremotos destructores como por los eventos que llevan asociados (tsunamis, deslizamientos, etc.). Toda la información se puede representar gráficamente, bien en mapas de intensidades (puntos de un determinado grado de intensidad) o bien en mapas de isosistas (isolíneas que demarcan áreas afectadas por el mismo grado de intensidad) a partir de los cuales se puede determinar el "epicentro macrosísmico" del evento en cuestión (cuando no disponemos de datos instrumentales).

Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, *se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica. A los efectos de planificación a nivel de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son*

*previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de "Peligrosidad Sísmica en España" para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional.*

En base a catálogo general de isosistas de la Península Ibérica, así como al catálogo de sismos de Instituto Geográfico Nacional, no se tienen referencias de que en este entorno, se hayan registrado ningún epicentro sísmico.

Debe considerarse esta zona como un área asísmica en sí misma y en la que el riesgo sísmico histórico es de grado bajo. Por lo tanto, el riesgo de la zona referente a terremotos catastróficos (intensidad >VIII) es inexistente. En base a tales datos, no se considera, por lo tanto, el riesgo de carácter sísmico.



**Figura 55.-** Mapa de peligrosidad Sísmica de España. Periodo de retornó 500 años. Escala en valores de intensidad, escala EMS-98. Fuente: Instituto Geográfico Nacional

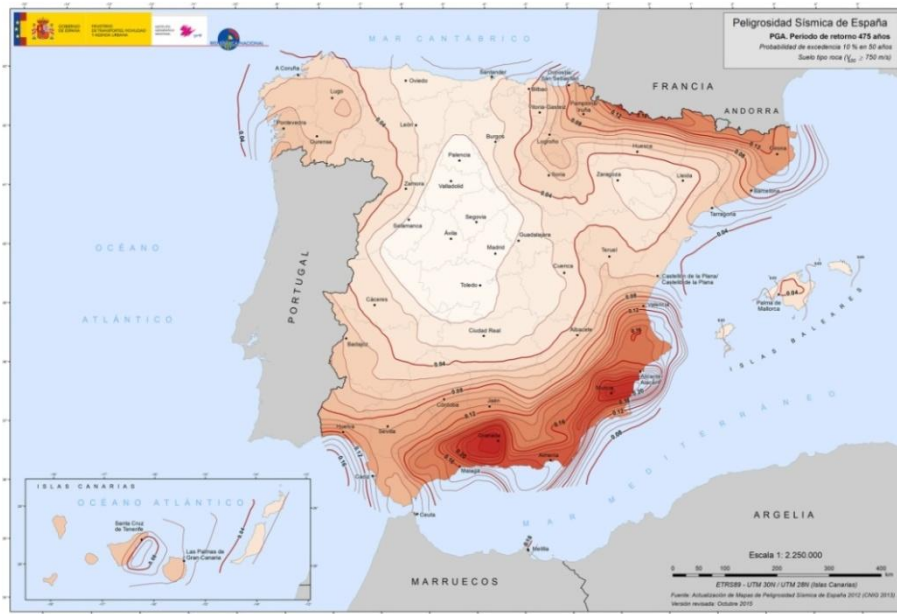
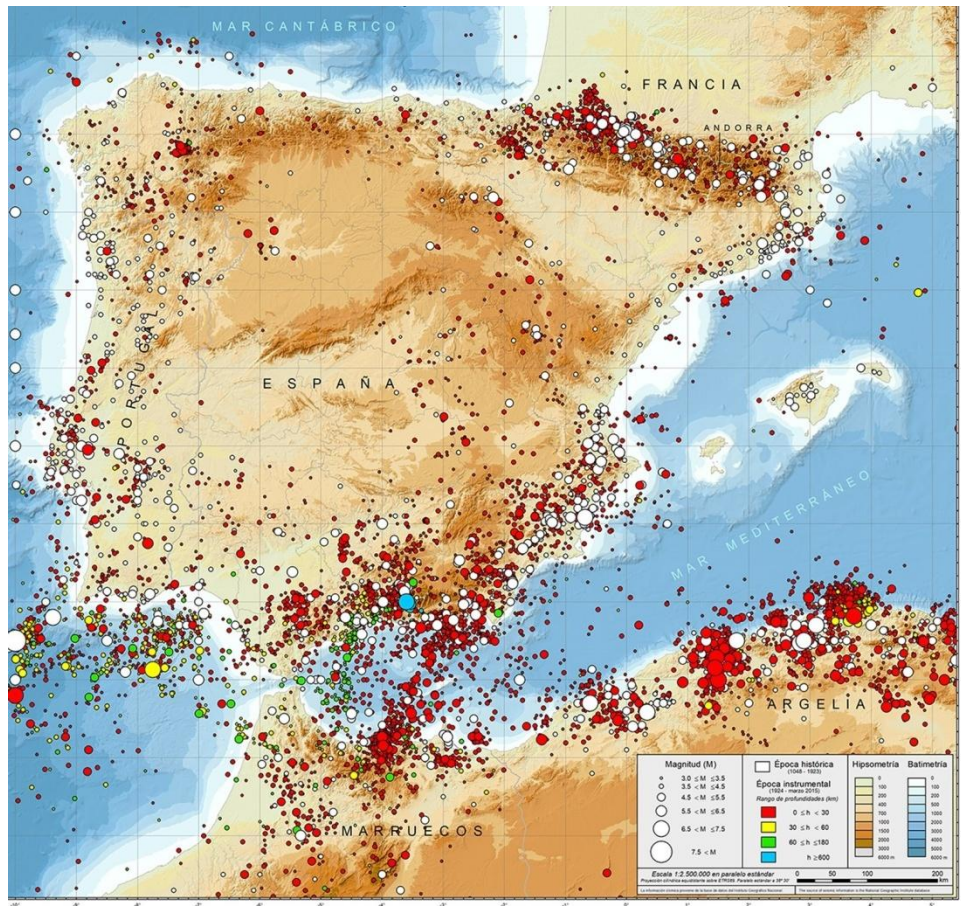


Figura 56.- Mapa de peligrosidad sísmica de España. Periodo de retorno 475 años, en valores de aceleración. Fuente: Instituto Geográfico Nacional



**Figura 57.-** Mapa de sismicidad de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional. La información sísmica proviene de la base de datos del Instituto Geográfico Nacional actualizada al año 2015. Todos los epicentros se representan por valores de magnitud.

Se ha consultado también el modelo de zonas sismogénicas (Instituto Geológico y Minero de España, ZESIS), empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

La publicación "*Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España*" donde se detalla el proceso que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas, determina los parámetros que sirven de base para definir cada una de las 59 zonas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España.

La valoración del nivel de peligrosidad sísmica se realiza de acuerdo a un índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado  $>12$

- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12
- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado  $\leq 1$

La zona donde se ubica el Proyecto, según la consulta realizada en el servidor ZESIS del IGME no tiene calificación definida, por lo que podemos considerar que la probabilidad de un terremoto es baja. No obstante, en caso de que se produjera un terremoto no habría afecciones ambientales graves debidas a la existencia de la explotación. No está previsto que haya almacenes de explosivos o de residuos, ni materiales combustibles.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

#### 4.7.2.2. Riesgos geológicos

##### Colapsos-hundimientos

El riesgo por colapso se asocia fundamentalmente a procesos relacionados con la subsidencia y desarrollo de dolinas que se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles que al ponerse en contacto con agua subterránea puede producirse la disolución de aquellos.

Consultado el PLATEAR, las consecuencias previsibles de este riesgo serían: alarma social, colapso de edificaciones, vías de comunicación y servicios y accidentes de tráfico, estando las zonas principales de riesgo, situadas en el Sector central del Valle del Ebro y enclaves en el entorno de Calatayud y la comarca del Jiloca

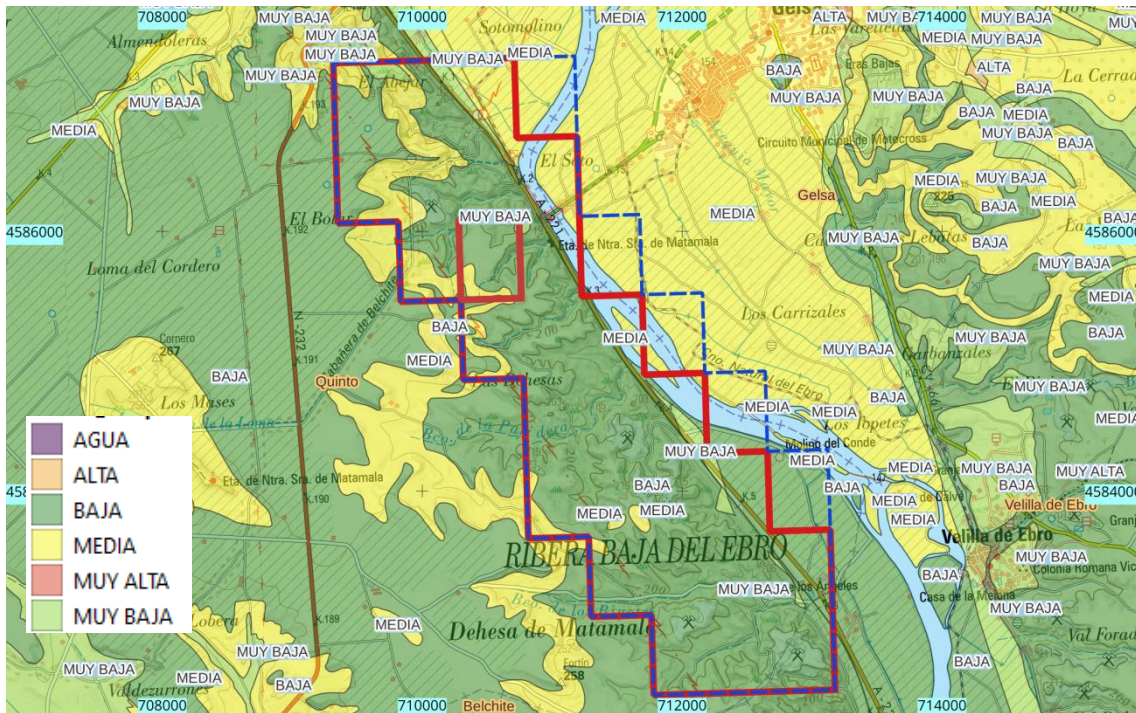
El riesgo viene determinado en función de la litología de los materiales afectados por el proyecto y de sus características de fracturación, porosidad e impermeabilidad.

**SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO**

	MATRIZ DE SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGOS POR COLAPSOS							INDICIOS
	FRACTURACIÓN-PERMEABILIDAD							
	ALTA FISURACIÓN	ALTA POROSIDAD	MEDIA FISURACIÓN	MEDIA POROSIDAD	BAJA FISURACIÓN	BAJA POROSIDAD	IMPERMEABLE	
YESOS	ALTA	ALTA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	IMPERMEABLE	MUY ALTA
CALIZAS	MEDIA	BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA	BAJA	IMPERMEABLE	MUY ALTA
OTROS	MUY BAJA	**	MUY BAJA	**	MUY BAJA	MUY BAJA	IMPERMEABLE	MUY BAJA

\*\* Casos singulares estudiados de forma individual y en detalle

Según los datos consultado en el Sistema de Información Territorial de Aragón (ICEARAGON), la formación alabastrera presenta un RIESGO BAJO por colapso.



**Figura 58.-** Riesgo potencial de colapsos. Fuente ICEARAGON

**Riesgos por deslizamientos y desprendimientos**

Los deslizamientos son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente bien por deslizamientos curvos o por reptación como consecuencia de la fuerza de la gravedad. Los terrenos conformados por materiales blandos y estructura fragmentada, son susceptibles de sufrir derrumbes y desplomes que provocan el desprendimiento de piedras de diferentes tamaños que pueden ir acompañadas de barro y tierras.

De acuerdo con el PLATEAR, las consecuencias previsibles de este riesgo serían: alarmas social, interrupción y/o colapso de las vías de comunicación y servicios básicos, colapso de edificios, daños materiales y daños humanos.

**SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO**

- MUY ALTA
- ALTA
- MODERADA
- BAJA
- MUY BAJA

		MATRIZ DE SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO						
			0°-10°	10°-30°	30°-45°	45°-60°	> 60°	INDICIOS
ROCAS	FRACTURACIÓN	ALTA PERMEABILIDAD						
		BAJA Y MEDIA PERMEABILIDAD						
SUELOS	METEOROLOGIA	ALTA PRECIPITACIÓN						
		BAJA PRECIPITACIÓN						

Según los datos consultado en el Sistema de Información Territorial de Aragón (ICEARAGON), se presenta en general un RIESGO MUY BAJO A BAJO por



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
 C/ La Unión nº8, 1º- Andorra                      Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
 44500 TERUEL    500012-ZARAGOZA  
 Tlf/fax 978.843926    Tlf. 976.536630  
 E-mail: bajartec@gmail.com

deslizamientos en la zona de proyecto dependiendo de la litología y fracturación dominantes, pero en caso de deslizamientos, la afección sería local.

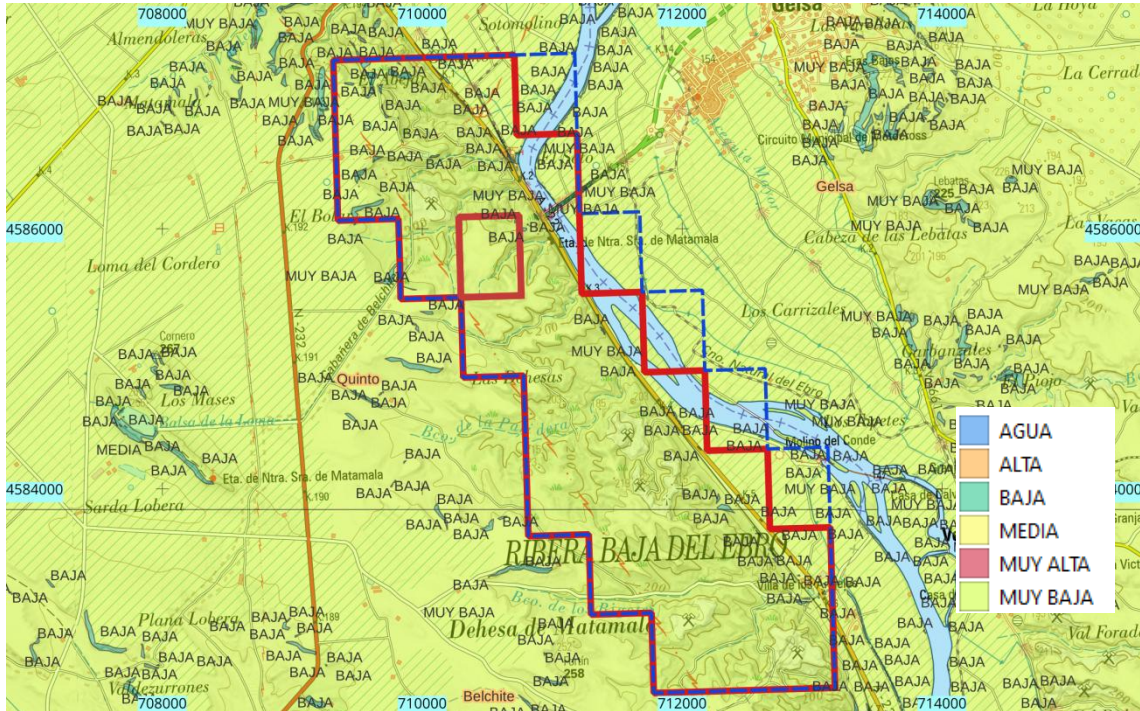


Figura 59.- Riesgo potencial de deslizamientos. Fuente ICEARAGON

#### 4.7.2.3. Riesgos meteorológicos

##### Vientos fuertes

De acuerdo con el PLATEAR, este riesgo puede manifestarse en todo el territorio Aragonés, con especial atención a áreas montañosas del Pirineo e Ibérica turolense así como el Valle del Ebro.

El riesgo por rachas de vientos fuertes en la zona donde se proyecta la actividad extractiva, es en general MEDIA. (Fuente: Centro de Información Territorial de Aragón). Los efectos de los vientos fuertes no se ven agravados por la existencia de la explotación.

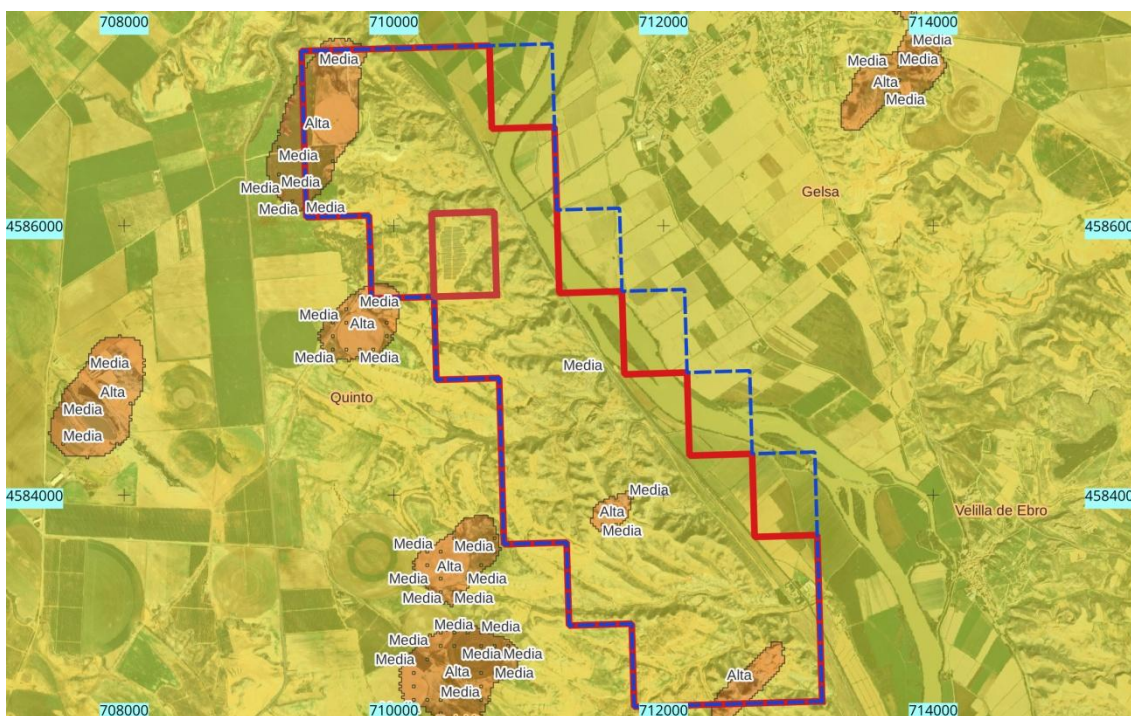


Figura 60.- Riesgo potencial por vientos fuertes. Fuente ICEARAGON.

### **Riesgo de inundaciones por avenidas extraordinarias e inundaciones esporádicas**

Según los datos consultado en el Sistema de Información Territorial de Aragón (ICEARAGON), se presenta un RIESGO BAJO de sufrir inundaciones esporádicas. El proyecto se implanta en una zona del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los cauces.

La pluviometría de la zona es escasa como se expone en este documento. Tales precipitaciones pueden dar lugar a encharcamientos de agua en el fondo de cantera pero una posible inundación de entidad con consecuencias graves, en la zona donde está planteada la explotación es una probabilidad remota.

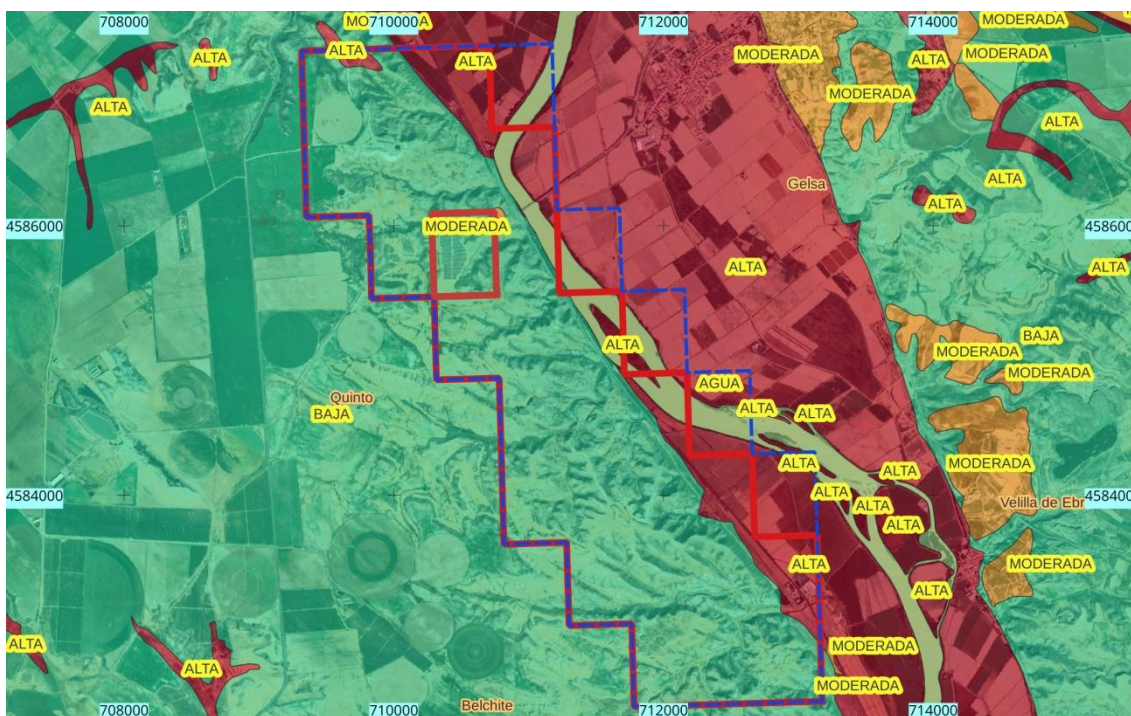


Figura 61.- Riesgo potencial por inundaciones. Fuente ICEARAGON

### Riesgo de erosión

El riesgo de erosión, aumenta con los siguientes términos:

- La desaparición de la cobertura vegetal.
- La degradación máxima de los suelos y suelos finos y deleznales
- Una pendiente mayor al 25%.

En el efecto colabora también el carácter de las precipitaciones y la velocidad del viento.

Respecto al riesgo de erosión, el efecto sería también local y no supondría afección ambiental grave. La afección generada se minimiza con las medidas adoptadas en materia de rehabilitación del espacio afectado por la actividad extractiva.

### 4.7.3. Riesgo de incendio

El 16 de febrero de 2018 se publica la Orden DRS/364/2018 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 incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

El riesgo de incendios, según 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, clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- 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: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

En cuanto a los incendios forestales, la zona donde se ubicará la explotación es fundamentalmente de TIPO 5, TIPO 7 (vegetación natural, áreas mineras y mixtas con cereal) y TIPO 6 (fundamentalmente áreas cerealistas) (Fuente ICEARAGON).

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCION	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 6

El incendio es quizás el accidente, fundamentalmente natural, más probable en la zona, debido a las características del clima mediterráneo:

- Condiciones meteorológicas mediterráneas, muy cambiantes inter e intranualmente, pero habitualmente con una marcada sequía estival que propicia el estrés de la vegetación y su alta inflamabilidad.
- Frecuentes y cada vez más persistentes entradas de masas de aire muy cálido y seco de procedencia continental (Sáhara) que incrementan el estrés de la vegetación y de los combustibles muertos hasta niveles de sequedad extremadamente bajos.

- Esta situación se ve agravada en algunas zonas como el Sistema Ibérico por el efecto Foëhn que genera frecuentemente el viento del Sur y Suroeste.
- Vientos con fuerte módulo de Cierzo y en menor medida de bochorno, que se encauzan en el Valle del Ebro desecando los combustibles y actuando como un vector de propagación.
- Elevada frecuencia de rayos vinculados a tormentas de verano, en ocasiones secas, que producen igniciones múltiples simultáneas en zonas habitualmente poco accesibles. Además las tormentas generan vientos racheados con rápidos cambios de dirección que facilitan la propagación de los incendios en su fase inicial.

Dentro de la gravedad para el medio de un incendio, esta tampoco estaría agravada significativamente por la existencia de la explotación debido a que no hay depósitos de líquidos combustibles, gases o explosivos que pudiesen aumentar los efectos de un incendio y los equipos de arranque trabajan en zonas previamente desbrozadas y despejadas de vegetación y se mantiene una adecuada gestión de los residuos producidos.

#### 4.8. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

**No se afecta a Puntos de Interés geológico.**

#### 4.9. VÍAS PECUARIAS

Quedan reguladas por *la Ley 3/1995, de 3 de marzo, de vías pecuarias* y a nivel autonómico por *la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón*. Se entiende por vías pecuarias o cabañeras las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Por la zona norte de la Concesión, discurren la VEREDA DE LOS ALGECES Y LA RETUERTA y la CAÑADA DE BELCHITE, siendo esta última, la que pasa por la Zona 7 de explotación

Identificador	50119052800
Nombre de la Vía Pecuaria	VEREDA DE LOS ALGECES Y LA RETUERTA
Tipo de Vía	Vereda
Estado Legal	No clasificada
Pertenencia a la RNVP	Parcialmente
Nombre Cañada/Grupo de Vías	Vías Pecuarias del Pirineo Central-Tierras Bajas
Longitud (m)	17.106
Observaciones	
Fecha Clasificación	
Término Municipal	Gelsa
Comunidad Autónoma	Aragón
Provincia	Zaragoza



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

<b>Identificador</b>	5022200600
<b>Nombre de la Vía Pecuaria</b>	CAÑADA DE BELCHITE
<b>Tipo de Vía</b>	Cañada
<b>Estado Legal</b>	No clasificada
<b>Pertenencia a la RNVP</b>	Parcialmente
<b>Nombre Cañada/Grupo de Vías</b>	Vías Pecuarias del Pirineo Central-Tierras Bajas
<b>Longitud (m)</b>	11.865
<b>Observaciones</b>	
<b>Fecha Clasificación</b>	
<b>Término Municipal</b>	Quinto
<b>Comunidad Autónoma</b>	Aragón
<b>Provincia</b>	Zaragoza

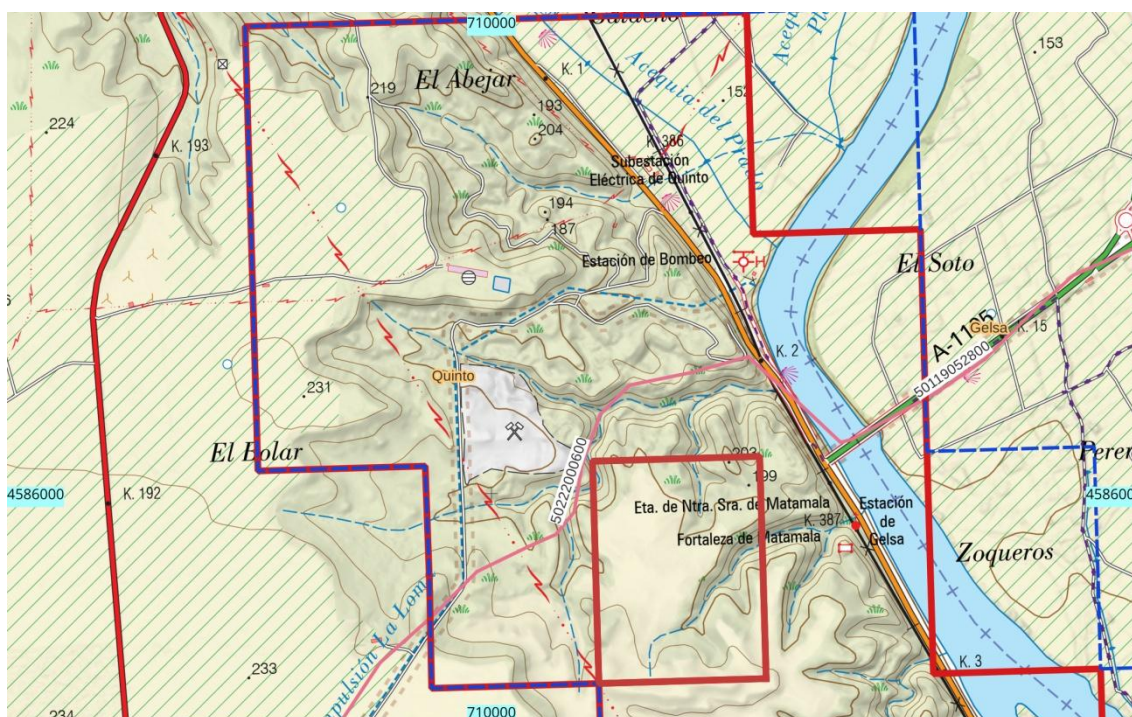


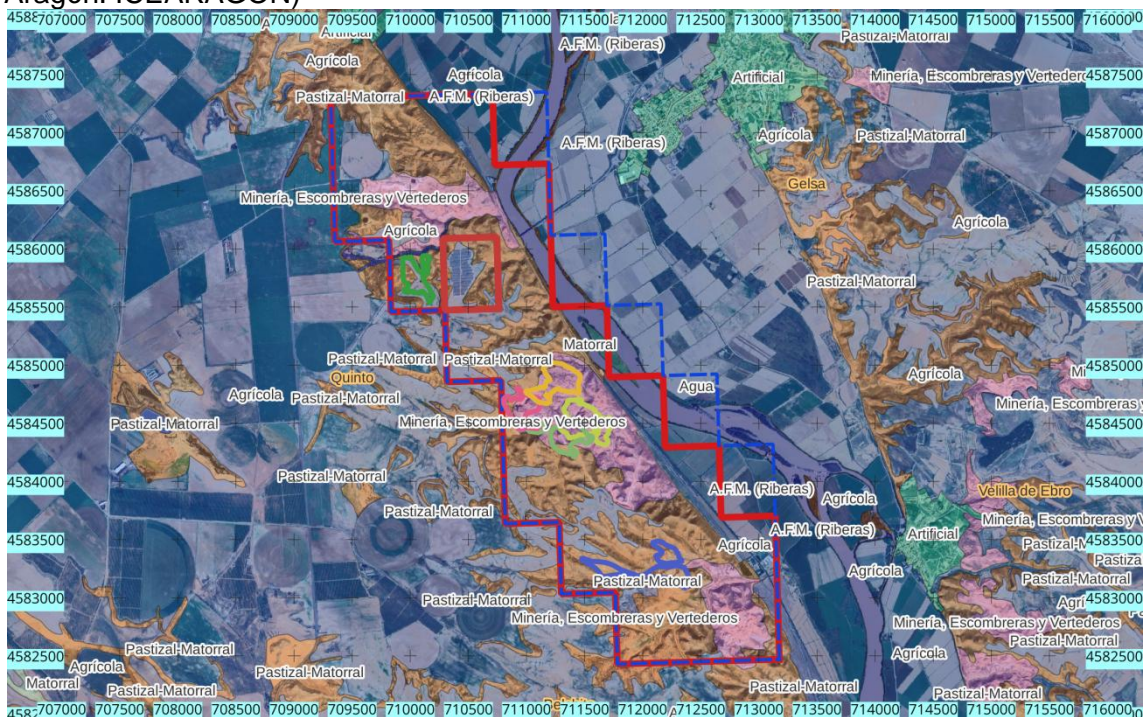
Figura 63. Ubicación de Vías pecuarias. Fuente: ICEARAGON y MITECO

## 5. MEDIO BIÓTICO

### 5.1. FLORA

#### 5.1.1. Unidades de vegetación

La vegetación existente en la actualidad en la zona de proyecto está transformada si se compara con las formaciones potenciales definidas con anterioridad. En el área del proyecto a realizar y su entorno inmediato, se pueden diferenciar varias unidades fundamentales, atendiendo a las estructuras definidas en el Mapa forestal de España (Fuente: MITECO) y en el SIOSE (Fuente: Gobierno de Aragón. ICEARAGON)



**Figura 64.** Grandes grupos de vegetación actual. Fuente. Mapa forestal de España. MITECO

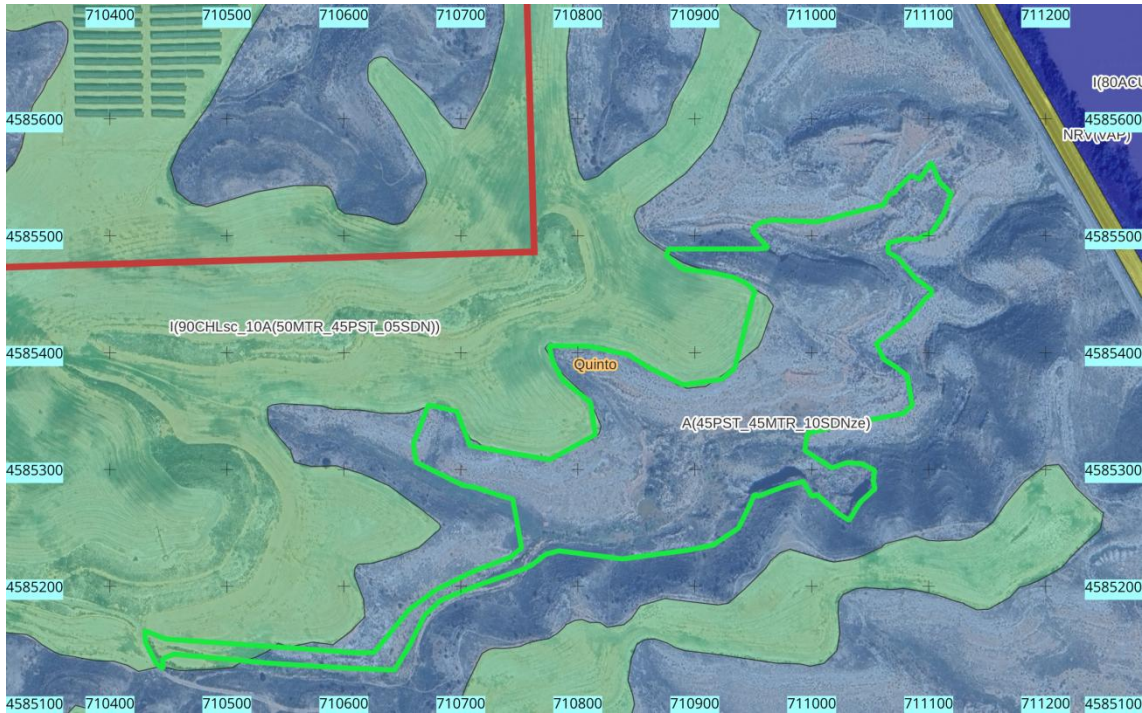
Básicamente, en la Concesión podemos encontrar las siguientes unidades principales de vegetación:



*squamatum*,.. especies ruderales y/o viarias, donde domina la ontina (*Artemisia herba alba*) y el sisallo (*Salsola vermiculata*).

**Unidad 3 (260):** corresponde a parcelas con un mosaico irregular (I) donde predominan las asociaciones (A) de pastizal (PST) y matorral (MTR) y suelo desnudo (SDN) en distintos grados de cobertura, con terrenos destinados a uso agrícola para cultivo de cereal en secano (CHL). Se corresponde con el código del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España): I(80A(75PST\_20MTR\_05SDN)\_20CHLsc).

No se afecta a especies protegidas ni de interés especial en las zonas a explotar. No se afecta a la vegetación de ribera, siendo el principal factor de reducción de la misma (Fuente: aprobación inicial del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del Río Ebro (Tramo Zaragoza – Escatrón. Orden de 14 de enero de 2002) el avance de los cultivos agrícolas y forestales (choperas) que la han confinado a una estrecha franja a lo largo del río, a las orillas convexas de los meandros y restos de antiguos cauces y galachos, ya que se tratan en su mayoría de tierras sometidas a inundaciones estacionales y suelos de mala calidad.



**Figura 66.-** Mapa de usos del suelo Zona 1 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	29.390	1.393	37.381	<b>68.164</b>
%	43%	2%	55%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	780	1.100	66.284	<b>68.164</b>
%	1%	2%	97%	<b>100%</b>



Figura 67.- Mapa de usos del suelo Zona 2 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	34.116	25.871	49.598	<b>109.585</b>
%	31%	24%	45%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	0	25.871	83.714	<b>109.585</b>
%	0%	24%	76%	<b>100%</b>



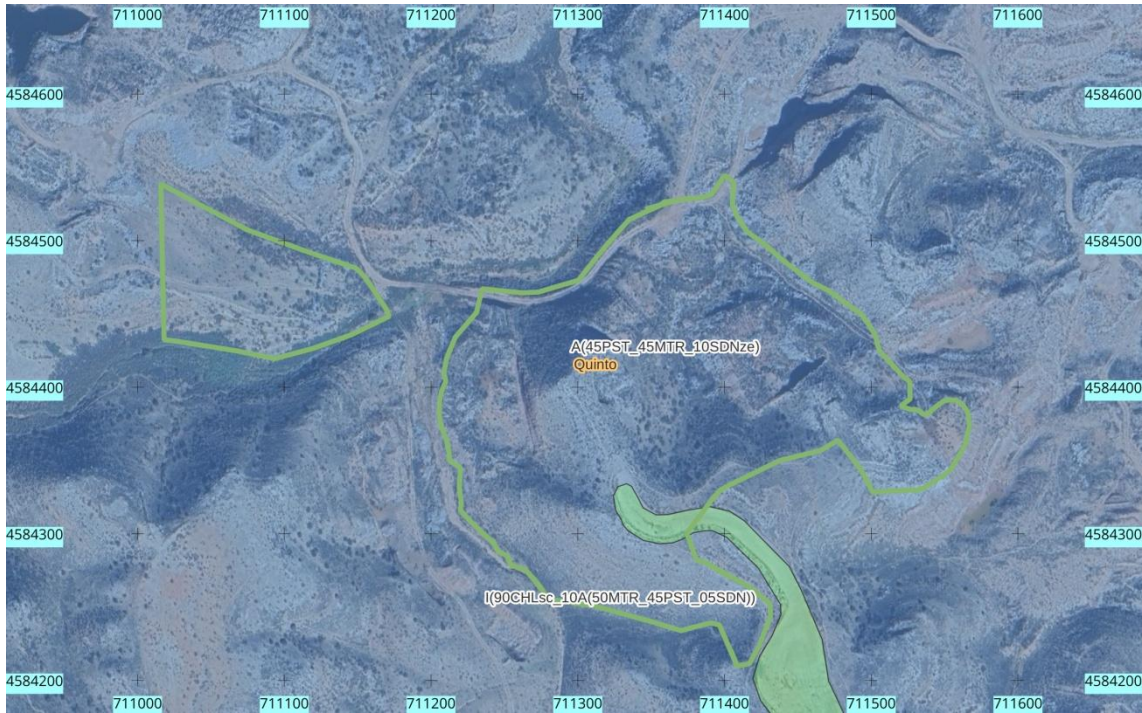
Figura 68.- Mapa de usos del suelo Zona 3 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	44.780	0	35.516	<b>80.296</b>
%	56%	0%	44%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	1.297	0	78.999	<b>80.296</b>
%	2%	0%	98%	<b>100%</b>



**Figura 69.-** Mapa de usos del suelo Zona 4 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	40.510	950	19.461	<b>60.921</b>
%	66%	2%	32%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	585	0	60.336	<b>60.921</b>
%	1%	0%	99%	<b>100%</b>



**Figura 70.-** Mapa de usos del suelo Zona 5 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (1) (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	36.326	1.205	29.833	<b>67.364</b>
%	54%	2%	44%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	1.790	6.332	59.242	<b>67.364</b>
%	3%	9%	88%	<b>100%</b>

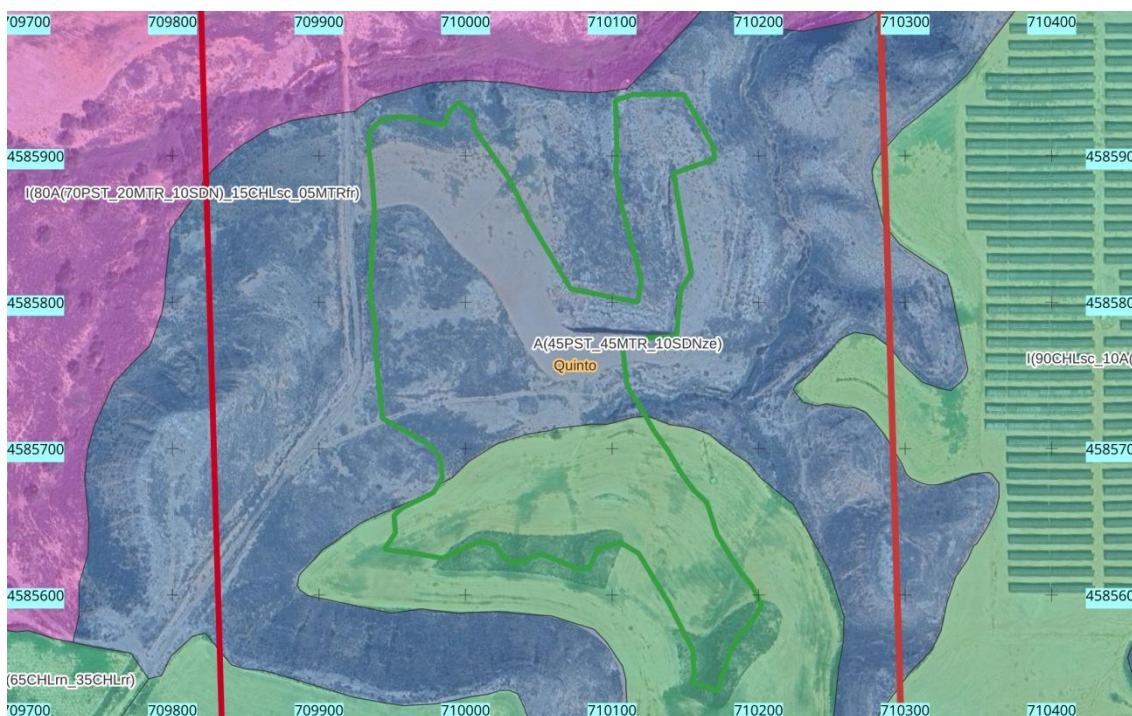
- (1) Existe una superficie de unos 4.711 m<sup>2</sup> compartida con la Zona 4, por lo que se ha asignado esta solamente a la anterior para evitar duplicidades



Figura 71.- Mapa de usos del suelo Zona 6 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (1)(m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	77.232	0	0	<b>77.232</b>
%	100%	0%	0%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	4.642	0	72.590	<b>77.232</b>
%	6%	0%	94%	<b>100%</b>

- (2) Existe una superficie de unos 20.656 m<sup>2</sup> compartida con la Zona 5, por lo que se ha asignado esta solamente a la anterior para evitar duplicidades



**Figura 72.-** Mapa de usos del suelo Zona 7 (Fuente: Gobierno de Aragón-ICEARAGON)

	Sup. Alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. Cultivo secano (m <sup>2</sup> )	Sup. Natural (m <sup>2</sup> )	SUP. TOTAL (m <sup>2</sup> )
<b>OCUPADA</b>	8.577	26.602	23.781	<b>58.960</b>
%	15%	45%	40%	<b>100%</b>
<b>RESTAURADA</b>	989	27.378	30.593	<b>58.960</b>
%	2%	46%	52%	<b>100%</b>



**Figura 73.** Vegetación actual en las zonas 1 a 7.

### 5.1.2. Valoración de la vegetación afectada

Como podemos observar, la vegetación potencial ha desaparecido en la zona donde se realizará la actividad extractiva, siendo sustituida mayoritariamente por vegetación natural de bajo porte, terrenos removidos por actividades mineras ajenas y en mucha menor medida, cultivos de cereal en secano. Para la valoración de la vegetación afectada se han tenido en cuenta los siguientes parámetros: diversidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

En ocasiones, las parcelas agrícolas poseen en su interior zonas no roturadas, bien a causa de los afloramientos yesíferos o por carecer de suelo o tener una pendiente excesiva y en los que se conserva una vegetación natural. En estos terrenos el cultivo fundamental es el cerealista, donde la vegetación natural la componen especies ruderales y/o viarias, donde domina la ontina (*Artemisia herba alba*) y el sisallo (*Salsola vermiculata*). En menor medida, presencia de retama (*Retama sphaerocarpa*) y albardín (*Lygeum spartum*). Y en algunas zonas la sosa (*Atriplex halimus*). Los rendimientos de estos cultivos están determinados en gran medida por las condiciones geológicas, con gran abundancia de yesos y rocas, donde el suelo es escaso y la climatología adversa.

Básicamente, la vegetación natural se corresponde con las últimas etapas de degradación del coscojar. Se trata de matorrales xericos desarrollados sobre suelos pobres, pudiendo identificarse matorrales xericos mixtos sobre suelos carbonatados y margo-carbonatados, y matorrales gipsofilos sobre suelos yesíferos y margo-yesíferos. Los primeros pertenecen al Rosmarino-Ericion; son formaciones abiertas mixtas con taxones propios del romeral y matorral gipsicola, con presencia de *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria* y *Stipa tenacissima* y *Brachypodium retusum*,... El matorral gipsofilo se asienta sobre suelos pobres, esqueléticos y muy deleznable que derivan hacia formaciones más herbáceas a medida que se incrementa el nivel de degradación. Se engloban dentro del orden Gypsophilion. Destacan *Gypsophila hispanica*, *Ononis tridendata*, *Helianthemum squamatum*, *H. syriacum*, *Herniaria fruticosa*, *Lepidium subulatum* y *Launaea pumila*. Aparecen también matorrales de carecer nitrofilo y halonitrofilo por la práctica del barbecho, el pastoreo y abandono de parcelas, fundamentalmente constituidos por albardines. Las especies más usuales son *Salsola vermiculata* (sisallo), *Artemisia herba alba* (ontina), *Santolina chamaecytisus*, *Frankenia pulverulenta*,... Los herbazales xerofíticos se clasifican en dos grupos en función de su afinidad hacia los carbonatos; el primero se sitúa en los restos de las terrazas del Río Ebro y zonas de afloramientos calcáreos y pertenecen a la alianza Thero-Brachypodion. Los segundos pertenecen a la alianza Eremopyro-Lygeion con preferencia en sustratos margosos, arcillosos y margo-yesíferos. Fundamentalmente *Lygeum spartum*, *Eremopyrum cristatum* y especies del género *stipa*, entre otros.

Se determina el grado de **diversidad** a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

Diversidad		Especies presentes		
		>4	3	1
Grado de cobertura	>50%	MA	A	M
	26-50%	MA	M	M
	10-25%	A	M	B
	<10%	M	B	-

Muy alta (MA) = 4

Alta (A) = 3

Media (M) = 2

Baja (B) = 1

No aplicable = 0

La **Naturalidad** valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- Muy alta, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- Alta, aprovechamiento racional que permite su regeneración natural: 3
- Media, transformación pero se regeneran de forma natural: 2
- Baja, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

El término **singularidad o rareza** es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- No escasa (valor 1)
- Relativamente escasa (valor 2)
- Rara (valor 3)
- Muy rara (valor 4)

La **reversibilidad** tiene como objeto estimar el grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades muy estructuradas y maduras.

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63- Casa 3-2B 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B. 50652890 Tlf/Fax - 976 536630- 976 843926

## BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Valoramos las comunidades críticas, como aquellas comunidades vegetales que alberga el territorio afectado que muestre valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

TIPOLOGÍA	Diversidad	Naturalidad	Singularidad	Reversibilidad	Criticas	VALOR	TIPOLOGÍA
Cultivos	2	1	1	0	0	4	MUY BAJO
Vegetación natural	4	2	1	0-1	0	7-8	BAJO-MEDIO

0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

Por lo tanto, ya dentro del contexto territorial de la afección directa por la explotación prevista, el valor de la cubierta vegetal afectada sería MUY BAJO en las superficies agrícolas y BAJO-MEDIO en las áreas ocupadas por vegetación natural.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

### 5.1.3. Superficies afectadas

En nuestro caso particular, se parte en todas las zonas previstas de áreas ya explotadas anteriormente por empresas ajenas, por lo que gran parte de la superficie ocupada está ya afectada en mayor o menor medida.

<b>DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN PREOPERACIONAL</b>				
<b>ZONA</b>	<b>Sup. alterada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. cultivo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. natural (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	29.390	1.393	37.381	<b>68.164</b>
<b>2</b>	34.116	25.871	49.598	<b>109.585</b>
<b>3</b>	44.780	0	35.516	<b>80.296</b>
<b>4</b>	40.510	950	19.461	<b>60.921</b>
<b>5</b>	36.326	1.205	29.833	<b>67.364</b>
<b>6</b>	77.232	0	0	<b>77.232</b>
<b>7</b>	8.577	26.602	23.781	<b>58.960</b>
<b>TOTALES</b>	<b>270.931</b>	<b>56.021</b>	<b>195.570</b>	<b>522.522</b>
<b>%</b>	<b>52%</b>	<b>11%</b>	<b>37%</b>	<b>100%</b>

La superficie media de actuación anual, estaría en torno a las 1,75 Has., para un total de poco más de 52 has. en la Concesión. Esta es la superficie que se vería rehabilitada con la actividad del Titular, ya que parte de los estériles obtenidos en la explotación se verterán por transferencia en los huecos sin rehabilitar dejados por las extracciones ajenas antiguas existentes en cada zona, permitiendo mejorar la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación, y que de otra forma, tendrían casi imposible su rehabilitación.

Con la rehabilitación prevista, se ganan unas 26 has, de superficie destinada a uso natural/mantenimiento de hábitats en especial de las aves esteparias, que era anteriormente terreno afectado en mayor o menor medida por actividades extractivas, mientras que la superficie agrícola apenas sufre modificación, aumentando en unos 4.660 metros cuadrados. Esta superficie puede ser luego ser destinada por su propietario al uso que considere o incluso dejarla en barbecho.

DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE  
EXPLOTACIÓN  
SITUACIÓN FINAL REHABILITADA

ZONA	Sup. alterada (m <sup>2</sup> ) (*)	Sup. cultivo (m <sup>2</sup> )	Sup. natural (m <sup>2</sup> )	TOTAL
1	780	1.100	66.284	68.164
2	0	25.871	83.714	109.585
3	1.297	0	78.999	80.296
4	585	0	60.336	60.921
5	1.790	6.332	59.242	67.364
6	4.642	0	72.590	77.232
7	989	27.378	30.593	58.960
<b>TOTALES</b>	<b>10.083</b>	<b>60.681</b>	<b>451.758</b>	<b>522.522</b>
%	2%	12%	86%	100%

(\*) Esta superficie final se refiere a la reposición del viario previo rural

En términos porcentuales, con la rehabilitación prevista, en torno al 96% de la superficie afectada por actividades extractivas previas ajenas se rehabilita, incorporándose al uso natural, de mantenimiento de hábitats; la superficie que queda finalmente como alterada, se refiere fundamentalmente a la reposición del viario rural de la zona. Se produce apenas un incremento del 8% de la superficie agrícola, siendo el efecto inapreciable al suponer menos de media hectárea.

VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE  
EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN FINAL REHABILITADA

ZONA	Sup. alterada (m <sup>2</sup> )	Sup. cultivo (m <sup>2</sup> )	Sup. natural (m <sup>2</sup> )
1	-28.610	-293	28.903
2	-34.116		34.116
3	-43.483		43.483
4	-39.925	-950	40.875
5	-34.536	5.127	29.409
6	-72.590		72.590
7	-7.588	776	6.812
<b>TOTALES</b>	<b>-260.848</b>	<b>4.660</b>	<b>256.188</b>
%	-96%	8%	131%

## 5.2. FAUNA

Se denomina así al conjunto de especies animales que viven en un área geográfica o en un medio. A continuación se presenta un inventario con las especies que pueden tener presencia en el entorno, incluso pequeña o de carácter transeúnte, lo que no significa que se encuentren en la explotación. Las especies han sido catalogadas en función de:

- a) El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón según Decreto 49/1995 y modificaciones posteriores:
- EPE: peligro de extinción.
  - SAH: Sensible a la alteración de su hábitat.
  - VU: vulnerable.
  - LAESPRES: Interés especial.
- b) A nivel nacional, RD 139/2011 y modificaciones posteriores, se hace referencia mediante las siguientes siglas:
- EPE: En peligro de extinción
  - VU: Vulnerable.
  - LESPRES: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
- c) A nivel europeo se hace referencia mediante las siguientes siglas:
- A-I Taxones incluidos en el Anexo nº1 de la Directiva aves, por lo que deben ser objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat
  - A-II Taxones incluidos en el Anexo nº 2 de la Directiva hábitat , por lo que deben ser objeto de medidas especiales de conservación d su hábitat
  - A-IV Taxones incluidos en el Anexo nº 4 de la Directiva hábitats, por lo que deben ser especies estrictamente protegidas

ANFIBIOS				
Taxón	Nombre común	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Catálogo Aragonés (D. 49/1995)	Directiva HÁBITATS (92/43/CEE)
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	LESPRES	VU	A-IV
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		LAESPRES	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LESPRES		A-IV
<i>Rana perezi</i>	Rana comun			A-V



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

REPTILES				
Taxón	Nombre común	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Catálogo Aragonés (D. 49/1995)	Directiva HÁBITATS (92/43/CEE)
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LAESPRES	
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera	LESPRES		
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESPRES		
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESPRES		
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESPRES		
<i>Podarcis hispanica (P. liolepis)</i>	Lagartija ibérica	LESPRES		
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa comun	LESPRES		
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado			

En el listado siguiente se presentan las aves que más frecuentemente podrían verse por la zona

AVES				
Taxón	Nombre común	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Catálogo Aragonés (D. 49/1995)	Directiva AVES (2009/147/CE)
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESPRES		
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESPRES		
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván Común	LESPRES		A-I
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón Común	LESPRES		
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón Real	LESPRES		
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LESPRES		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión Común	LESPRES		
<i>Riparia riparia</i>	Avion zapador	LESPRES		
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESPRES		A-I
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESPRES		A-I
<i>Buteo buteo</i>	Busardo Ratonero	LESPRES		
<i>Melanocorypha calandria</i>	Calandria común	LESPRES		
<i>Parus major</i>	Carbonero Común	LESPRES		
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero Tordal	LESPRES		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero Común	LESPRES		
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESPRES		
<i>Falco naumanni</i>	Cernicalo primilla	LESPRES	SAH	A-I
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	Chova piquiroja	LESPRES	VU	A-I
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESPRES		
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESPRES		A-I
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo Tizón	LESPRES		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESPRES		
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESPRES		



## BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

AVES				
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra			
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LESPRE		
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		LAESPRES	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capiroxada			
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESPRE		
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarxa	LESPRE		A-I
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESPRE		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESPRE		
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LESPRE		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			
<i>Hirundo rústica</i>	Golondrina común	LESPRE		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrion común			
<i>Petronia petronia</i>	Gorrion chillon			
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla			
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo comun	LESPRE		
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESPRE		
<i>Tyto alba alba</i>	Lechuza Común	LESPRE		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESPRE		
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo comun	LESPRE		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropendola	LESPRE		
<i>Columba livia</i>	Paloma bravia			
<i>Columba palumbus</i>	Paloma Torcaz			
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz			
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón	LESPRE		
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESPRE		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor comun	LESPRE		
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático			
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola turca			
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero		LAESPRES	
<i>Pica pica</i>	Urraca			
<i>Apus apus</i>	Vencejo Común	LESPRE		
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		LAESPRES	

En lo referente a la presencia de mamíferos:



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

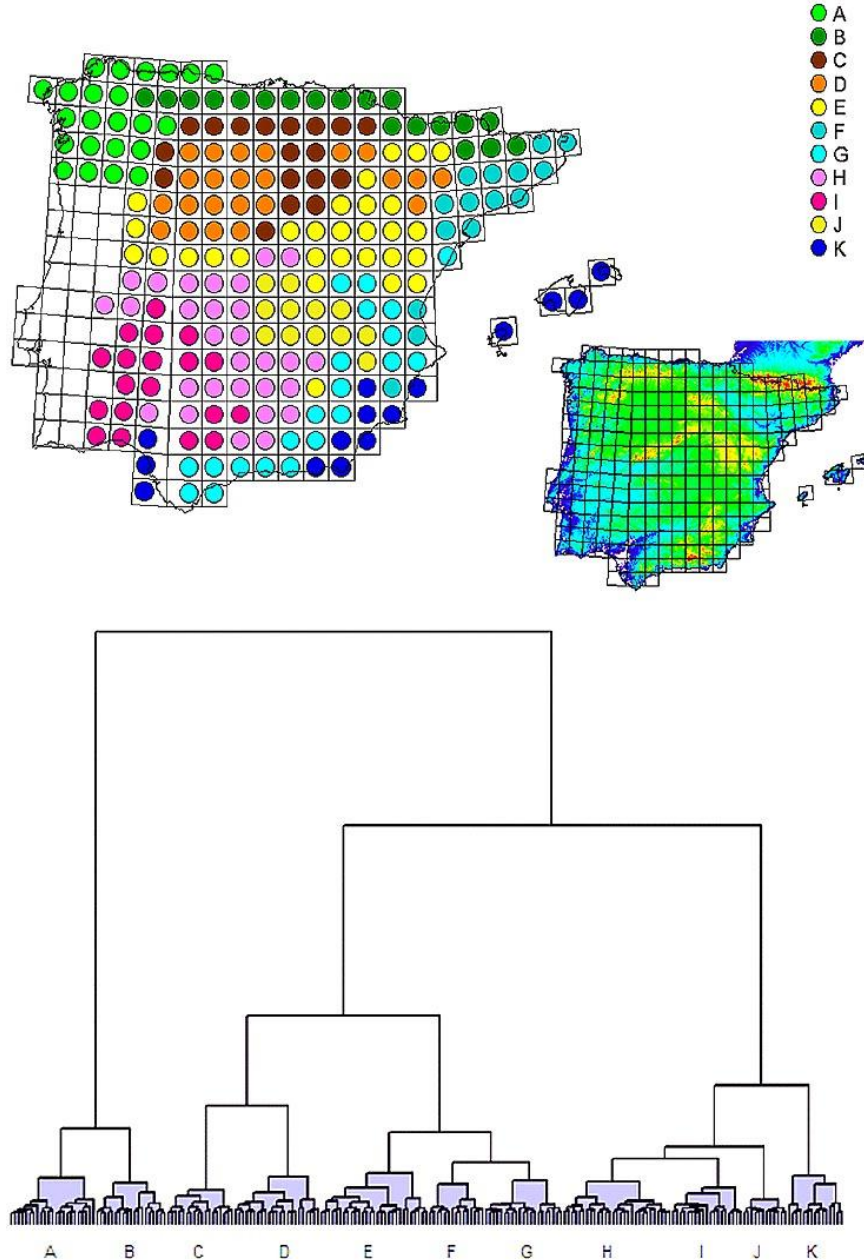
MAMIFEROS				
Taxón	Nombre común	Catálogo Nacional (R.D. 139/2011)	Catálogo Aragonés (D. 49/1995)	Directiva HÁBITATS (92/43/CEE)
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo	Apendice III	LAESPRES	A-IV
<i>Lepus capensis</i>	Liebre			
<i>Apodemus silvaticus</i>	Ratón de campo			
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común			
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			
<i>Sus scrofa</i>	Jabali			

Debido a la homogeneidad de hábitats faunísticos presentes, las especies más abundantes en la zona son la comunidad de aves ligadas a medios agrícolas abiertos y a zonas de matorral ralo y los pequeños mamíferos, especialmente el conejo, cuya población se ha visto disparada en los últimos años, que a su vez determinan la presencia de depredadores.

Para la valoración las comunidades faunísticas de la zona, 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.

La Figura siguiente obtenida de la misma fuente consultada, ilustra, considerando la frecuencia de aparición de cada una de las especies en las cuadrículas UTM 10x10 km dentro de bloques de 50x50 km, las regiones ornitogeográficas en las que se dividió la Península Ibérica en el citado trabajo,.

Según Carrascal y Lobo (2003) existe una buena correlación entre las regiones ornitogeográficas y los pisos bioclimáticos: así, las regiones ornitogeográficas A+B coinciden con el piso bioclimático Eurosiberiano, las regiones ornitogeográficas C+D+E se corresponden bastante ajustadamente con el piso Supramediterráneo, mientras que la región D se correspondería con las áreas estepáricas o pseudoestepáricas de clima continental frío; las regiones F+H+I+J se solapan en gran medida con el piso bioclimático Mesomediterráneo (H+I+J de la submeseta sur y F del valle del Ebro), mientras que las regiones G+K se vincularían con el piso Termomediterráneo, siendo la región ornitogeográfica G aquella vinculada con las áreas montañosas mediterráneas de este piso.



**Figura 74.-** Regiones ornitogeográficas en las que se dividió la Península Ibérica. 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

Esta regionalización avifaunística tiene bases ambientales: geomorfológicas, climatológicas, de uso del suelo y grandes formaciones ambientales.

Así, las regiones mesomediterránea (H) y supramediterránea (D) y la mesomediterránea montana (G) son las que menor número de especies muy especializadas en sus requerimientos ambientales tienen (4,8-6,6 especies / 2.500 km<sup>2</sup>).

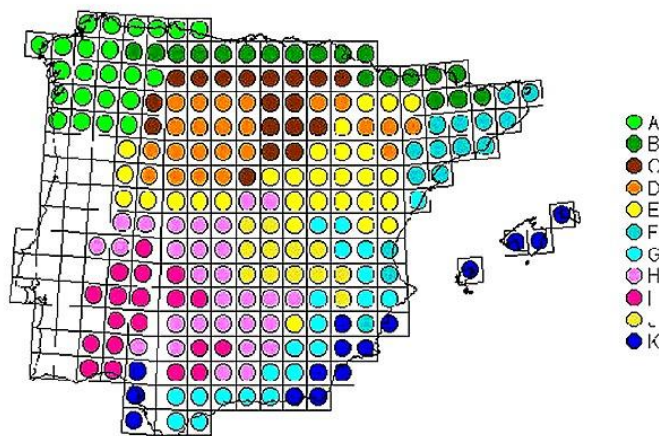
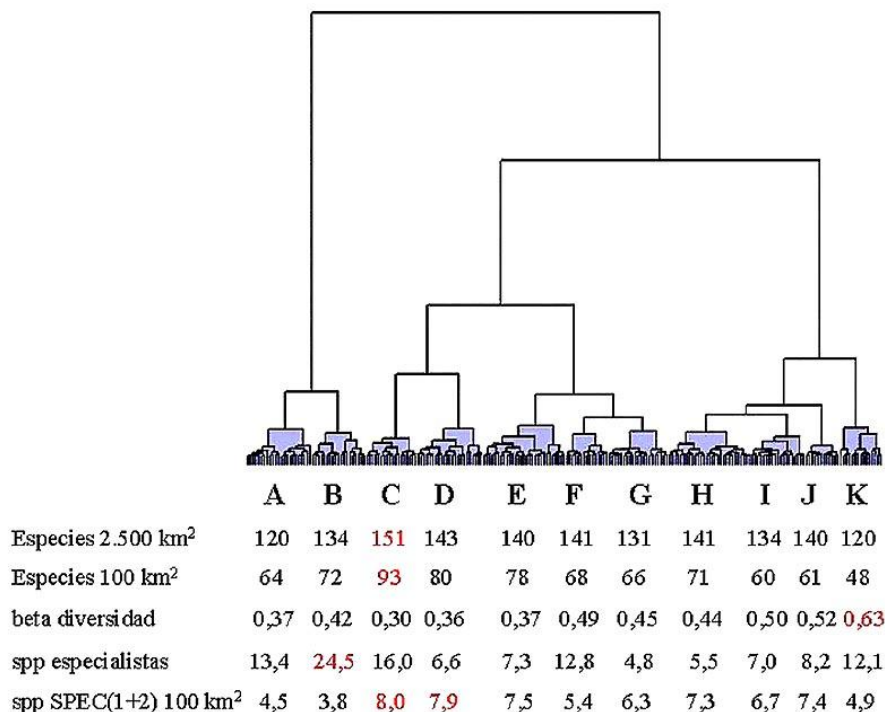
En relación con el número de especies que presentan a escala europea importantes problemas de conservación, la variación entre regiones ornitogeográficas no es muy acusada. Las regiones que más especies amenazadas contienen son las supramediterráneas C, D y E y las meso mediterráneas H y J.

Por lo que respecta a la diversidad de aves parece que esta se asocia a determinantes geográficos, geológicos, climatológicos y ambientales del uso del suelo.

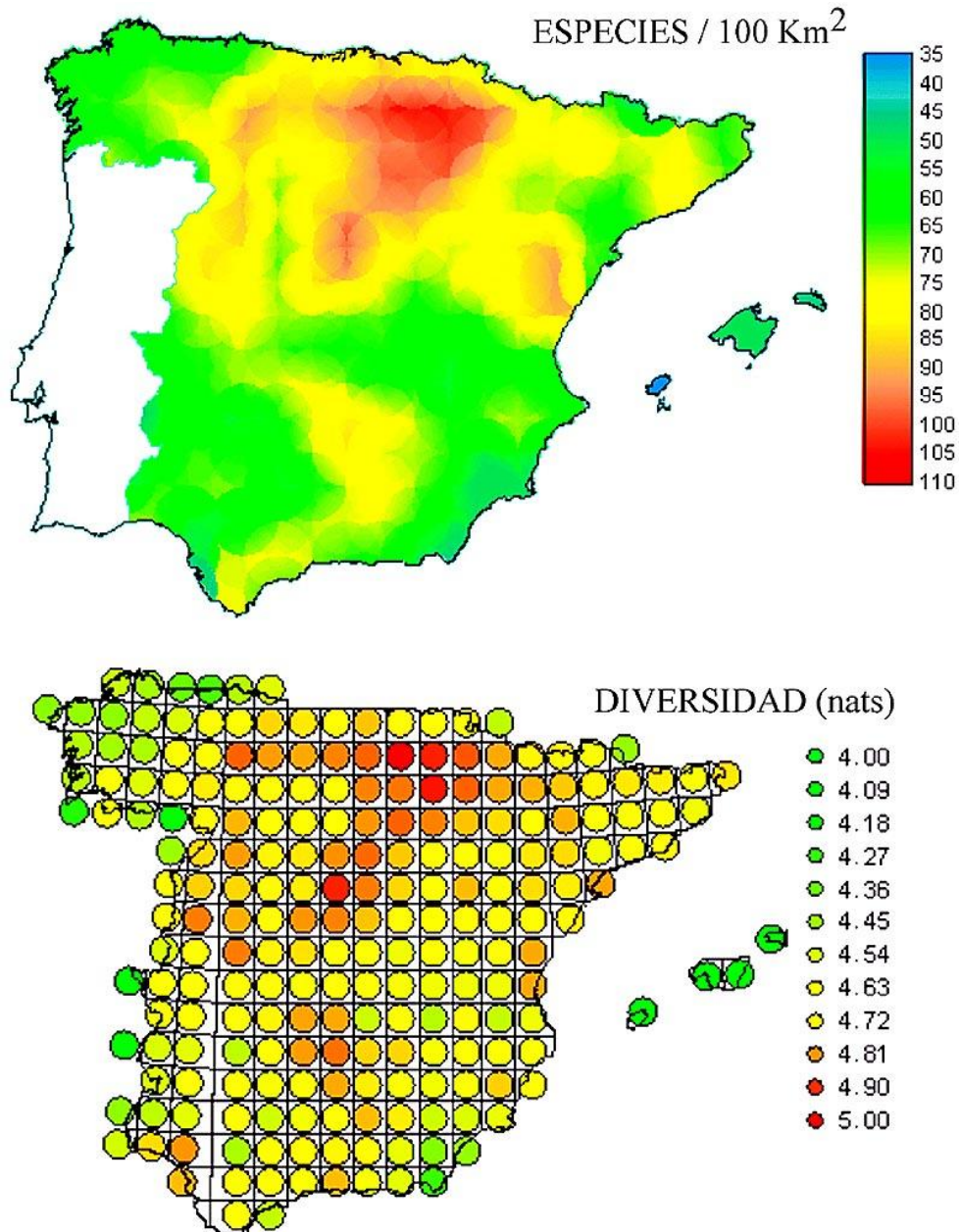
La diversidad de aves aumenta con las precipitaciones y disminuye con la xericidad, posiblemente debido a la productividad ambiental y complejidad las formaciones vegetales asociadas a las características hídricas, aunque este parámetro vuelve a disminuir en las zonas de pluviometría extrema. La diversidad de paisajes también contribuye a aumentar la diversidad de aves. Por último, hay formaciones ambientales concretas que potencian o limitan la diversidad de aves. Las tierras monótonas de pinares o cultivos (sean de secano o regadío) contribuyen a disminuir la diversidad, mientras que la presencia de zonas húmedas y formaciones agropecuarias arboladas abiertas diversifican la avifauna; así mismo la adición de medios arbustivos y de formaciones rocosas y herbazales no dominantes también contribuye a incrementar la diversidad de la avifauna.

Según se desprende del Atlas consultado, Tucker y Heath (1994) proponen unas categorías de estado de conservación para las poblaciones de aves europeas basada en los efectivos poblacionales de las especies, la extensión del área de distribución y los cambios que se han producido en ambas variables a lo largo de los últimos años (SPECs, cinco niveles de 1-muy amenazada a 5-sin problemas de conservación).

Las especies que muestran a nivel europeo pocos problemas acuciantes de conservación, ocupan en España preferentemente áreas montañosas de clima frío. Por otro lado, las especies con requerimientos ambientales paisajísticos y de usos del suelo menos especializados son aquellas menos amenazadas en Europa.

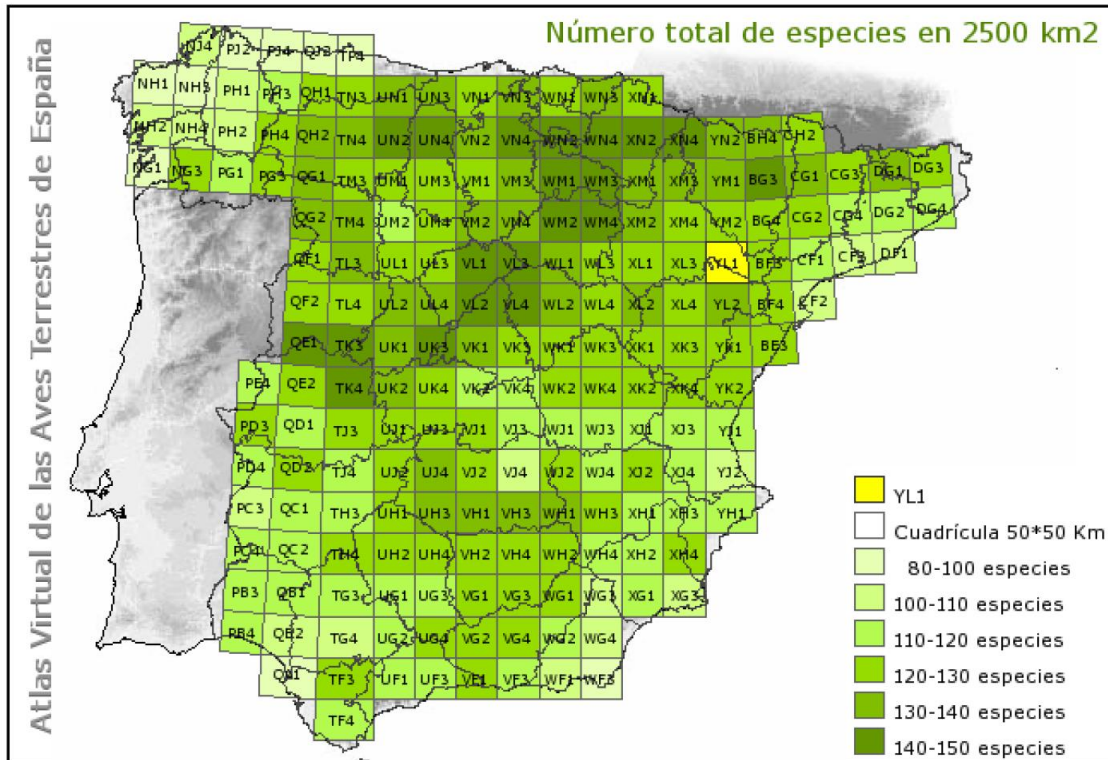


**Figura 75.-** Variación geográfica de algunos parámetros que describen la riqueza de especies en las regiones ornitológicas distinguidas en la Península Ibérica. En rojo se marcan los valores máximos dentro de cada variable. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, desarrollado por la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) en colaboración de la Sociedad Española de Ornitología



**Figura 76.-** Número de especies por 100 Km<sup>2</sup> y variación de la diversidad. 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

Por lo tanto, los índices de biodiversidad de la cuadrícula 50x50 km. que incluye la zona a estudio, son:



Índices de Biodiversidad:	
Número total de especies en 2.500 km <sup>2</sup>	<b>124</b>
Número medio de especies en 100 km <sup>2</sup> dentro de su bloque de 2500 km <sup>2</sup>	<b>69,8</b>
Heterogeneidad avifaunística (medida aprox. de beta-diversidad)	<b>54,2</b>
Número de especies SPEC 1+2+3	<b>31,8</b>

A continuación se muestra el rango de valores de los índices de biodiversidad de todo el territorio español para poder así valorar la zona a estudio.

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

Fuente: Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.

El número total de especies en 2.500 km<sup>2</sup> tiene un valor elevado (124), superior al promedio para España (115) al igual que el número medio de especies en 100 km<sup>2</sup> dentro de su bloque de 2.500 km<sup>2</sup> (medio para España 68). Como ya se apuntó anteriormente al comentar la base metodológica del Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España, probablemente se deba a que la zona se localiza en un territorio, relativamente poco antropizado, y donde el efecto barrera de las infraestructuras y accidentes orográficos es discreto.

El índice de heterogeneidad avifaunística (54,2) es ligeramente superior a la media nacional (51), probablemente debido a que hay una cierta homogeneidad en los ecosistemas presentes en toda la zona donde se sitúa la Concesión: presencia de escasas zonas húmedas (a excepción el Río Ebro, que ya queda fuera de la misma), mosaico de formaciones agropecuarias con adición de medios arbustivos y herbazales.

Por último, el número de especies catalogadas por su estado de conservación en la zona de estudio ( SPEC 1+2+3) es superior a la media nacional (31,8 frente a 25).

La afección superficial del hábitat natural en relación con la superficie total del mismo en el entorno es de carácter temporal, recuperable y será poco significativa: el total afectado, considerando que más de la mitad de la superficie ocupada está ya alterada por actividades previas ajenas, se estima entorno al 0,9% de la superficie del T.M. de Quinto destinada a usos no agrícolas, y distribuida según siete zonas, con una amplia disponibilidad del mismo hábitat en el entorno inmediato, por lo que no se prevén impactos relevantes. Aun considerando toda la superficie ya afectada como parte actual del hábitat natural, el efecto temporal afecta a menos del 1,5% de la superficie del término municipal destinada a usos no productivos.

La ubicación de las zonas de explotación en el área ocupada por la Concesión y su explotación no simultánea, deriva un efecto barrera para el movimiento de la avifauna de carácter inapreciable, y no se esperan afecciones relevantes a la conectividad de sus poblaciones.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 5.3. ZONAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES

A los efectos previstos en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y en el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, se consideran zonas ambientalmente sensibles:

- Los espacios protegidos de la Red Natura 2000.
- Los espacios naturales protegidos declarados al amparo de la normativa del Estado de la Comunidad Autónoma de Aragón, incluidas sus zonas de protección. Según el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, los espacios naturales protegidos se clasifican en:
  - Parque nacional.
  - Parque natural.
  - Reserva natural dirigida.
  - Reserva natural integral.
  - Monumento natural.
  - Paisaje protegido.
- El ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales.
- Los humedales de importancia internacional incluidos en el convenio de Ramsar y los Humedales Singulares de Aragón.
- Las zonas núcleo y zonas de amortiguamiento o tampón de las Reservas de la Biosfera.
- Áreas comprendidas en los planes previstos en la normativa de protección de especies amenazadas.
- Las Áreas Naturales Singulares de Aragón contempladas en la legislación de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, cuando dispongan de normas de declaración instrumentos de planificación específicos debidamente aprobados, y siempre que dichas normas establezcan la exigencia de un informe preceptivo o autorización de contenido ambiental.

### **5.3.1. Espacios naturales protegidos Red Natura 2000**

#### **5.3.1.1. Lugares de Importancia Comunitaria ( LIC )**

Las zonas designadas en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres. La Red Natura 2000 es una red ecológica europea creada por la Directiva 92/43/CEE que pretende contribuir al mantenimiento de la Biodiversidad. El proceso de configuración de la Red Natura 2000, integrada en la Directiva Hábitats de la Unión Europea (Directiva 92/43/CEE), se inicia con la propuesta por parte de los estados miembros de sus listas de LIC (Lugar de Interés Comunitario), que deben albergar aquellos hábitats que cuenten con especies de fauna y flora de interés comunitario.

Los lugares seleccionados serán declarados ZEC (Zona de Especial Conservación) por los estados miembros y configurarán junto a las ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves, según la Directiva 79/409/CEE, o de Aves) la Red Natura 2000.

#### **La Concesión, no está comprendida en el interior de ningún LIC.**

Como puede observarse en la cartografía adjunta, la Concesión de explotación queda a gran distancia del perímetro del LIC más próximo, el ES2430081 SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO, unos 600 metros desde el perímetro de la concesión, por lo que este no se verá afectado por la explotación realizar.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

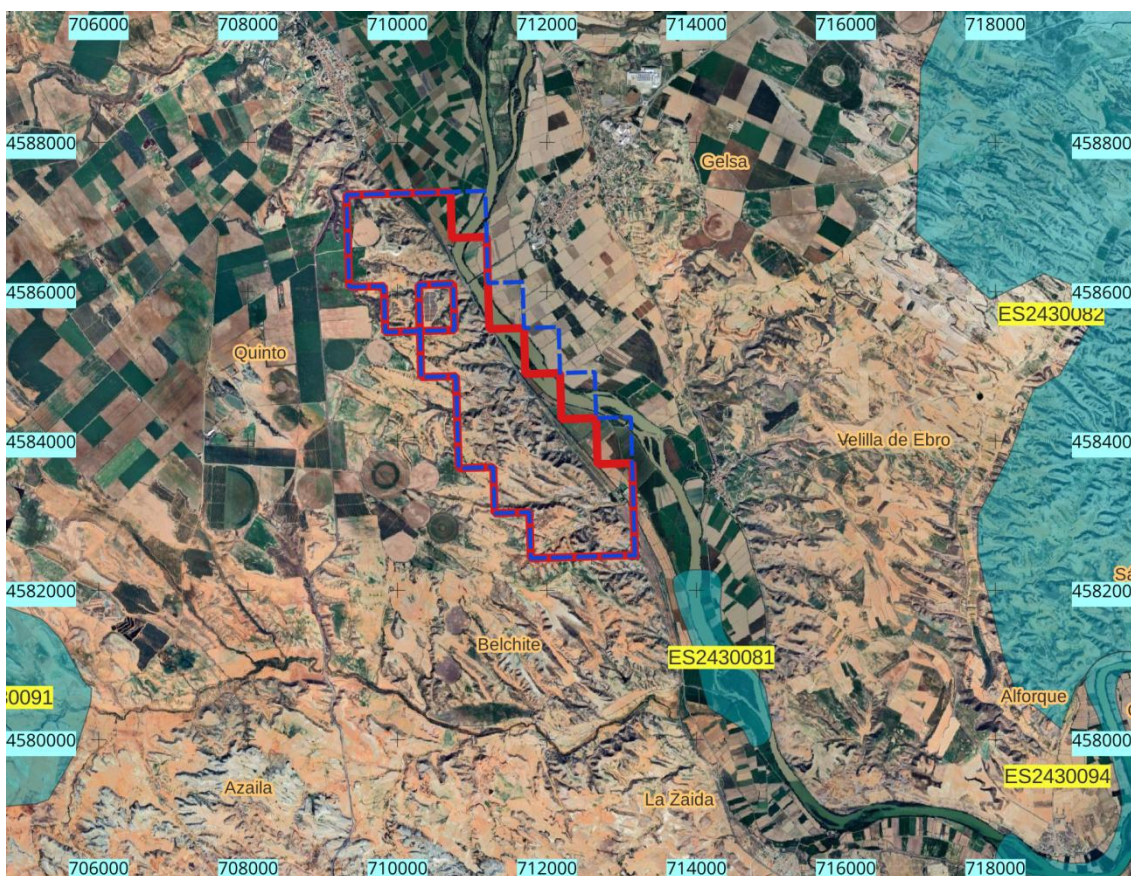


Figura 77.- Situación LICs (Fuente ICEARAGON).

### 5.3.1.2. Zonas de especial protección para las aves (ZEPAS)

Zonas designadas en aplicación de la Directiva 79/ 409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Según los datos oficiales recabados del SIG del Ministerio de Medio Ambiente, la C.H.E. y la D.G.A., **la Concesión no se sitúa dentro del perímetro de ninguna ZEPA.**

La más próxima se sitúa al noreste de la Concesión, y es la ZEPA ES0000181 *La Retuerta y Saladas de Sástago* solapada con la IBA 106 (Los Monegros - Sur). Dista ya unos 5 kilómetros de la Concesión.

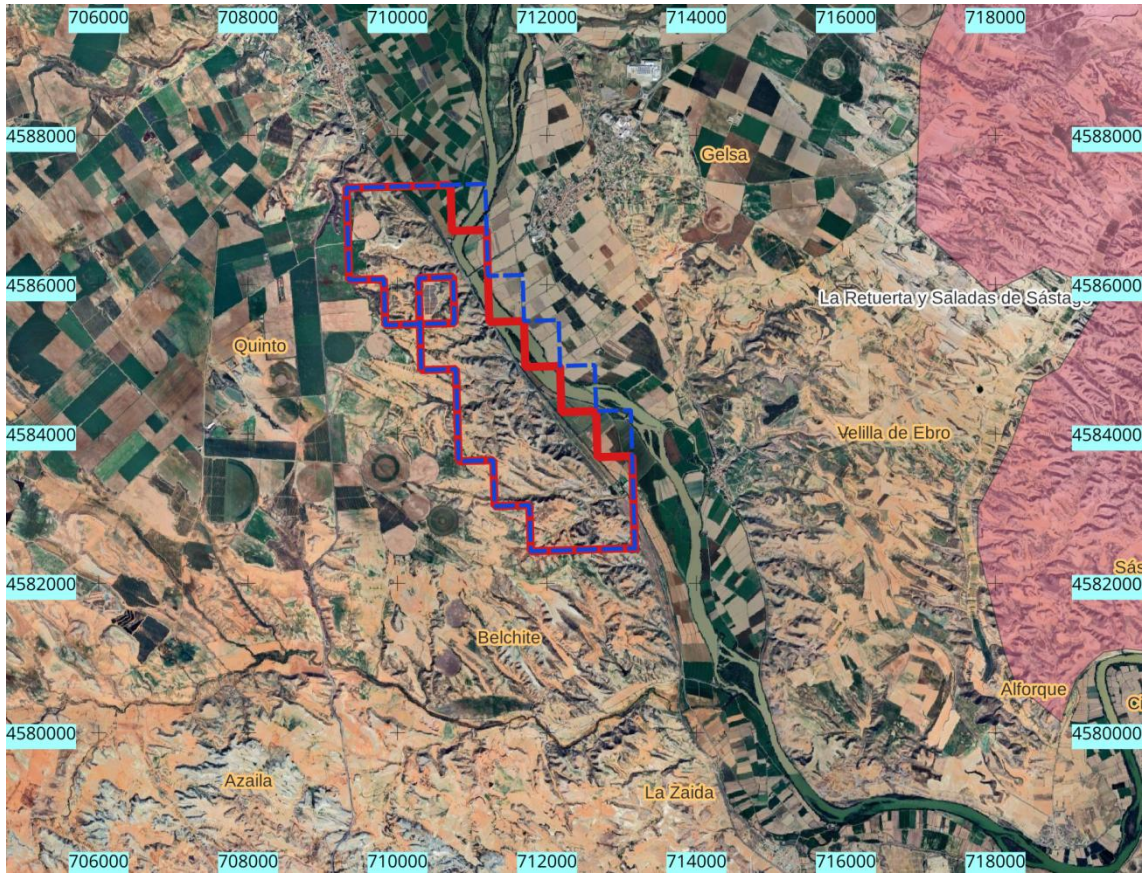


Figura 78.- Situación de ZEPAS (Fuente ICEARAGON ).

### 5.3.1.3. Áreas importantes para la conservación de las aves y biodiversidad (IBAS).

Así mismo, consultadas las fuentes de información de SEO/Birdlife y del ICEARAGON, **la zona abarcada por la Concesión no está comprendida dentro de ningún Área de Importancia para las Aves (IBA)**. La más próxima, que es la IBA nº 106, ya se sitúa a unos 1,5 Km de distancia de la zona de interés en la Concesión.

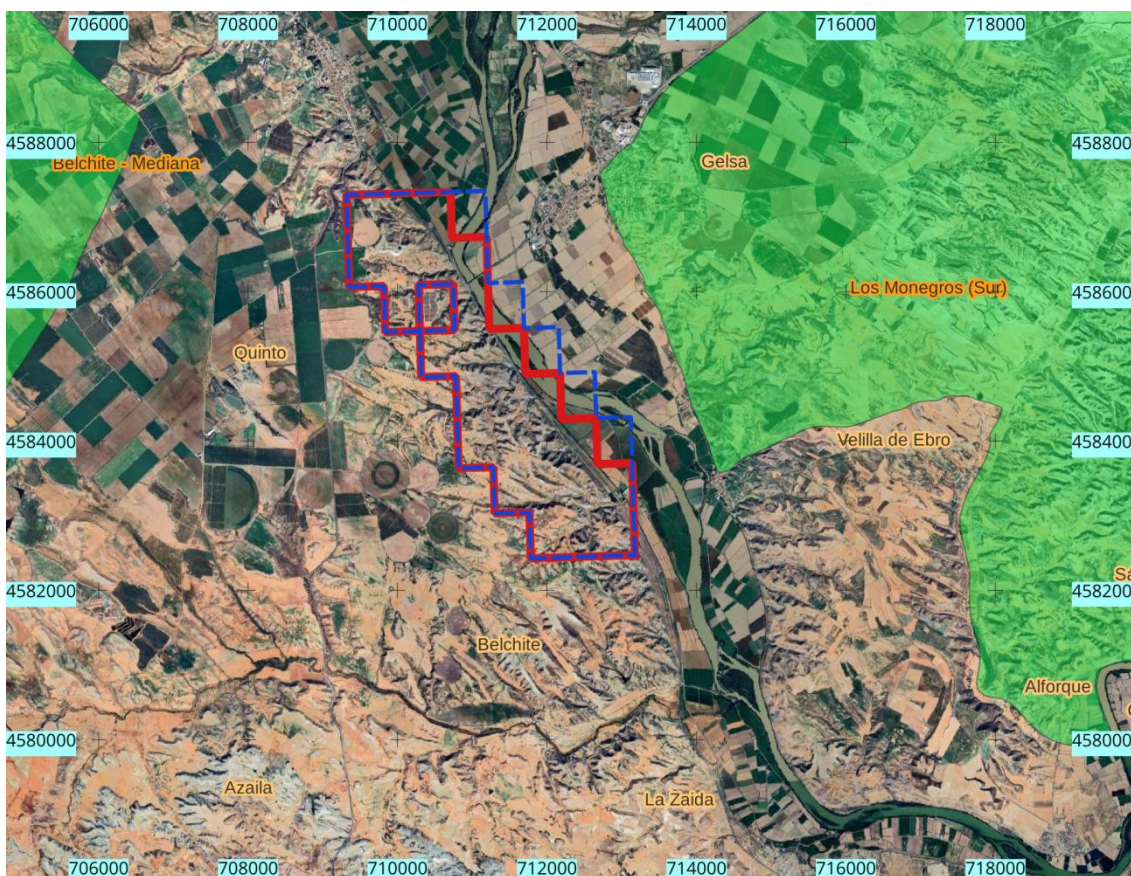


Figura 79.- Situación de IBAS (Fuente ICEARAGON y SEO/Birdlife )

#### 5.3.1.4. Hábitats de la Directiva 92/43/CEE

La Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres define los tipos de hábitats naturales de interés comunitario como aquellos a los que, en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado:

- se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural
- o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida
- o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronesia y mediterránea.

Estos tipos de hábitats figuran o podrán figurar en el Anexo I de la Directiva

El Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, modificado por R. D.1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, traspone la Directiva 92/43/CEE, mediante la adopción de medidas para la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio español. Se califican de *hábitats naturales prioritarios* los tipos de hábitats naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio europeo de los Estados miembros al que se aplica el Tratado, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad. Estos tipos de hábitats naturales prioritarios se señalan con un asterisco (\*).

Para su localización se ha consultado la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, ICEAragón y el SIG del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto demográfico.

### DESCRIPCIÓN DE LA CARTOGRAFÍA INVENTARIO NACIONAL DE HÁBITAT ANEXO I DE LA DIRECTIVA 92/43/CEE

Nombre del campo	Concepto
codigoh	Código (6 dígitos) procedente del Documento Técnico de Interpretación Español
codigo_ue	Código (4 dígitos) de los hábitat del Anexo I de la Directiva
prioritario	Aparece solo un * en los hábitat prioritarios
concepto	Nombre del tipo de hábitat según Anexo I o DTI español
Indnatural	Índice de Naturalidad del hábitat en el polígono <b>(1)</b>
cobertura	Porcentaje de superficie del hábitat con respecto a la superficie del polígono
tipo_cober	Porcentaje de superficie del hábitat en el polígono expresado por intervalos <b>(2)</b>

**(1) Estado de Conservación**

1- Medio 2- Bueno 3- Excelente

**(2) Intervalos** 1- 0 a 25 % 2- 26 a 50 % 3- 51 a 75 % 4- 76 a 100 %

Los hábitats presentes en la zona contemplada en este trabajo, son los siguientes:



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

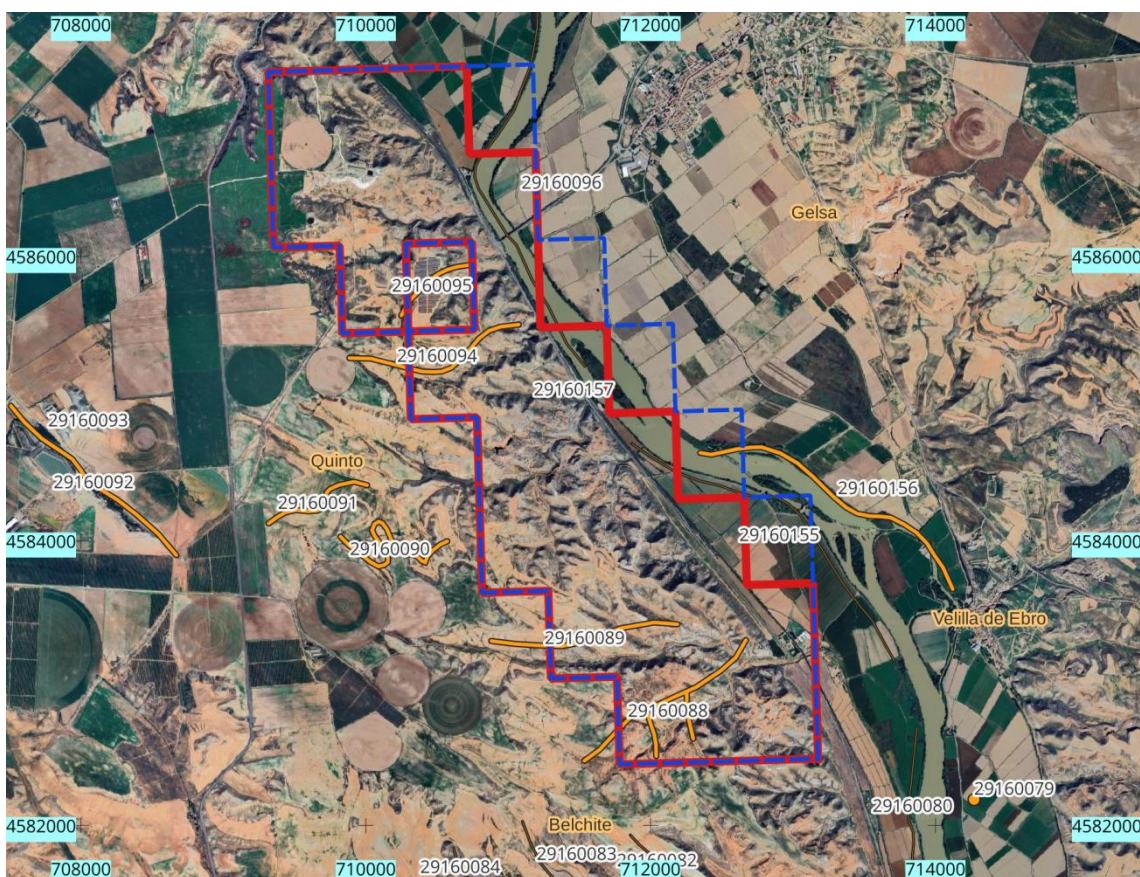
Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

COD HÁBITAT	CÓDIGO UE	CONCEPTO	PRIORITARIO	IND. NATURAL (1)	COBERTURA	TIPO COBERTURA (2)
29160088	1430	Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea)	NO	2	0	1
29160089	1430	Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea)	NO	2	0	1
29160094	1430	Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea)	NO	2	0	1
29160095	1430	Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea)	NO	2	0	1



**Figura 80.** Ubicación de hábitats de interés. Fuente: ICEARAGON y MITECO

Este hábitat NO PRIORITARIO suele estar dominado por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios. Si el medio tiene humedad edáfica, pueden crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos sobre suelos secos, encontramos

matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, con otras especies acompañantes.

Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada «Natura 2000». Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural. La red Natura 2000 incluirá asimismo las zonas de protección especiales designadas por los Estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE.

Un importante paso previo antes de establecer los lugares, tanto LIC como ZEPA, ha sido el conocer la distribución, el efectivo de las poblaciones y el estado de conservación de los hábitats y las especies señalados como de interés comunitario. Para ello, se ha realizado en toda la Unión Europea una fase de documentación y estudio, que ha permitido cartografiar los hábitats de interés comunitario y profundizar en el conocimiento de la distribución de las especies. A partir de aquí y en base a criterios comunes para toda la Unión, se han seleccionado las áreas de mayor interés natural. Los estados (en nuestro caso las Comunidades Autónomas) elaboran una propuesta de lista de LIC, que es evaluada y aprobada por la Comisión Europea tras su análisis técnico.

Cuando la Comisión Europea, basándose en la lista propuesta por el Estado español, selecciona y aprueba la lista de lugares de importancia comunitaria, estos lugares serán declarados por la Comunidad Autónoma correspondiente como zonas especiales de conservación lo antes posible y como máximo en un plazo de seis años, fijando las prioridades en función de su importancia, para aplicarles las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de un tipo de hábitat natural de los del anexo I o de una especie de las del anexo II y para la coherencia de Natura 2000, así como en función de las amenazas de deterioro y destrucción que pesen sobre ellos.

Una Zona especial de conservación, es por lo tanto, un lugar de importancia comunitaria declarado por la Comunidad Autónoma correspondiente, en el cual se apliquen las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar.

Por lo que respecta a la zona en estudio, aún cuando puntualmente hay algún hábitat según la Directiva 92/43/CEE, **las zonas concretas de actuación están alteradas por actividades extractivas ajenas, aquel no es prioritario y no ha sido designada como de Importancia Comunitaria**, de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo III de la Directiva, y **por lo tanto, tampoco constituye una Zona de especial conservación**. De acuerdo con tales criterios, supone:



BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- **Que no cumple con los criterios de evaluación del lugar para un tipo dado de hábitat natural del Anexo I por:**
  - a. **Falta de grado de representatividad** del tipo de hábitat natural en relación con el lugar.
  - b. **Poca superficie del lugar abarcada por el tipo de hábitat natural** en relación con la superficie total que abarque dicho tipo de hábitat natural por lo que se refiere al territorio nacional.
  - c. **Bajo grado de conservación** de la estructura y de las funciones del tipo de hábitat natural de que se trate y posibilidad de restauración.
  - d. **Baja evaluación global del valor del lugar** para la conservación del tipo de hábitat natural en cuestión.

**Que no cumple con los criterios de evaluación del lugar para una especie dada del Anexo II**

- a. Tamaño y densidad de la población de la especie que esté presente en el lugar en relación con las poblaciones presentes en el territorio nacional.
- b. Grado de conservación de los elementos del hábitat que sean relevantes para la especie de que se trate y posibilidad de restauración.
- c. Grado de aislamiento de la población existente en el lugar en relación con el área de distribución natural de la especie.
- d. Evaluación global del valor del lugar para la conservación de la especie de que se trate.

Esta inadecuación a los criterios de clasificación del Anexo III de la Directiva queda patente al observar los parámetros definidos por el Ministerio de Medio Ambiente para los hábitats en cuestión y que han quedado reflejados en párrafos precedentes, con una baja cobertura.

**Por lo tanto, con ninguna de las zonas de explotación inicialmente contempladas se afecta a hábitats prioritarios.**

**5.3.1.5. Planes de ordenación de los recursos naturales (PORN)**

Los **Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)** son el instrumento creados por la Ley 4/89, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial.

La zona situada al este de la carretera A-221 queda comprendida en el PORN *Sotos y galachos del Río Ebro (Tramo Escatrón-Zaragoza)*, aprobado definitivamente por el DECRETO 89/2007, de 8 de mayo, **no estando ninguna explotación dentro del PORN.**

El área objeto del Plan de Ordenación de Recursos Naturales se extiende por el tramo del río Ebro entre Zaragoza y Escatrón, representando una superficie de



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

33.567 hectáreas, que afecta en diferente proporción a los términos municipales de Zaragoza, Pastriz, El Burgo de Ebro, La Puebla de Alfindén, Alfajarín, Nuez de Ebro, Villafranca de Ebro, Osera, Fuentes de Ebro, Pina, Quinto, Gelsa, Velilla de Ebro, La Zaida, Alforque, Cinco Olivas, Alborge, Sástago y Escatrón, todos ellos en la provincia de Zaragoza.

El art. 6 del determina la zonificación del Plan:

- *Zona 0: Es el territorio que presenta mayor valor de conservación y cuyo medio natural justifica la aplicación de alguna de las categorías de protección establecidas en la legislación de espacios naturales protegidos. Dentro de esta zona 0 podemos diferenciar entre la Subzona 0A, coincidente con la ya existente Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca de Pastriz, La Cartuja y El Burgo de Ebro y la Subzona 0B, representada por la propuesta de ampliación de la actual Reserva Natural.*
- *Zona 1: Comprende el cauce del río Ebro, los sotos ribereños, humedales y elementos asociados de la dinámica fluvial en el ámbito del Plan. Para su delimitación se ha tomado como criterio orientador la inclusión de los terrenos cubiertos por las aguas en su máxima crecida ordinaria, considerando las defensas actuales. La existencia en esta zona de los mayores valores ambientales del área de estudio, la necesidad de mantener la continuidad del ecosistema fluvial a través del río y sus riberas y la titularidad pública mayoritaria de sus terrenos justifican la adopción de medidas concretas de protección.*
- *Zona 2: Es el territorio que se identifica en el Anexo Cartográfico rodeando a la Zona 1, y que, en general, se sitúa sobre la «llanura de inundación» del río Ebro. En esta zona se justifica la adopción de medidas de prevención y cautela para la protección del medio natural por su proximidad y relación estructural y funcional con la Zona 1; todo ello con el objeto de evitar acciones que supongan la imposibilidad de alcanzar los objetivos de conservación en la Zona 1. Se tenderá a mantener su naturalidad, especialmente en lo que se refiere a las biocenosis terrestres, limitando la construcción de diques y motas.*
- *Zona 3. Resto del ámbito del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales: Lo constituyen las superficies que completan el ámbito territorial del Plan.*

De acuerdo con lo determinado en el Art. 48 del DECRETO 89/2007, de 8 de mayo, por el que se declara el PORN, en la Zona 2 del PORN, se podrán autorizar las actividades extractivas y las derivadas de su transformación y acopio siempre que sean compatibles con los objetivos de conservación expresados en el artículo 2 del Plan y que son:

- 1.—*Conservación y recuperación de funciones ecológicas generales:*
- 2.—*Conservación de especies y hábitats:*
- 3.—*Compatibilidad de usos:*

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

4.—*Objetivos de carácter socioeconómico:*

5.—*Otros objetivos:*

a) *Fomento de los usos educativos, científicos y recreativos, favoreciendo el conocimiento y disfrute del medio natural del río Ebro y sus riberas.*

b) *Dar cumplimiento a los compromisos con la Unión Europea, en especial en lo relativo a la contribución española*

Para resumir, el proyecto no afecta a los objetivos del PORN por cuanto:

- Las zonas de explotación quedarán fuera de su área de aplicación
- No se afecta al Dominio Público hidráulico ni a la estructura y funcionalidad del ecosistema fluvial
- No se afecta a especies incluidas en el LIC
- Se realizará un uso sostenible del medio, ya que las alteraciones al medio natural derivadas de la actividad extractiva se reducirán al mínimo por medio de las necesarias medidas correctoras y de restauración, para la protección del medio ambiente, todo ello sin perjuicio de la aplicación de las medidas que la Administración competente estime pertinentes.
- No afecta negativamente al desarrollo socioeconómico del entorno, sino más bien se genera un impacto positivo sobre el mismo.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

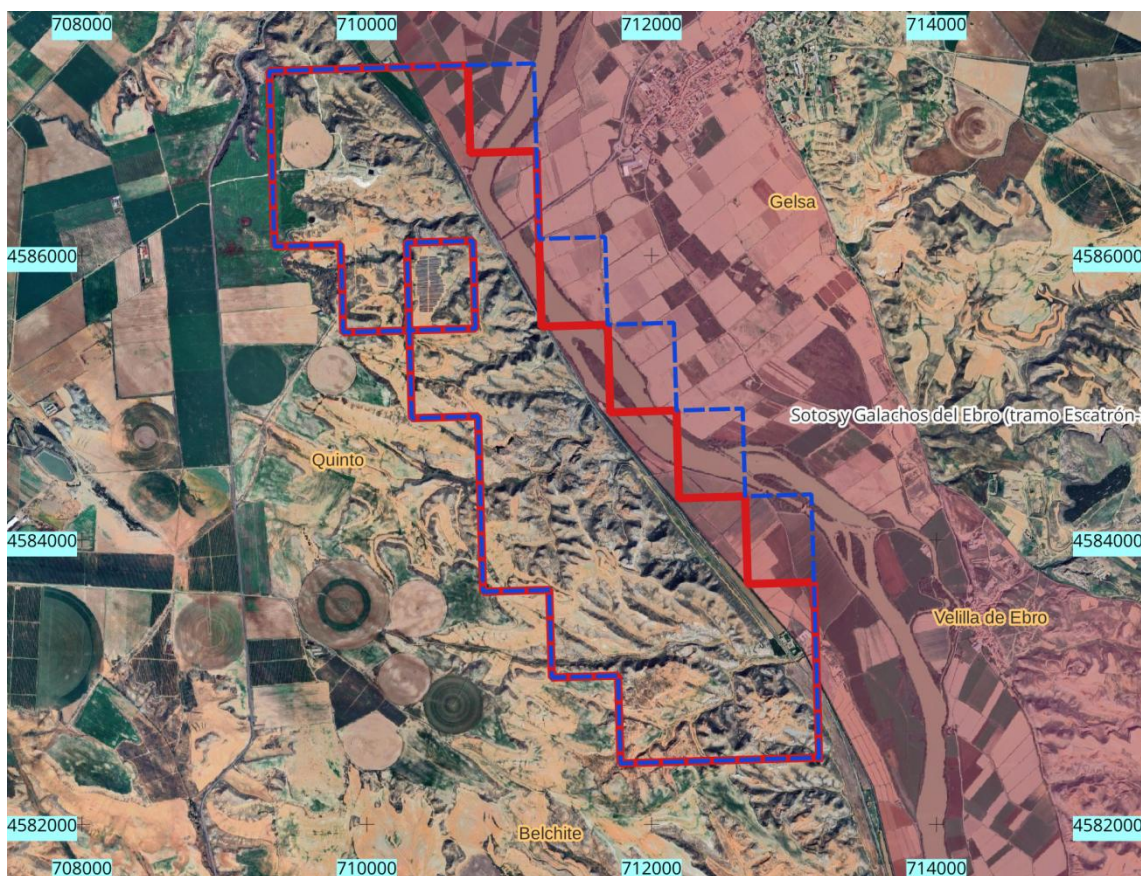


Figura 81. Ubicación de PORN. Fuente: ICEARAGON

### 5.3.1.6. Humedales singulares de Aragón

Según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, se consideran Humedales Singulares de Aragón aquellos lugares del territorio aragonés relativos a las aguas continentales que conciten interés por su flora, fauna, valores paisajísticos, naturales, geomorfología o por la conjunción de diversos elementos de su entorno.

No se ha encontrado catalogada esta figura dentro de la Concesión. Consecuentemente, el proyecto tampoco afecta a especies ligadas a estos espacios acuáticos.

### 5.3.1.7. Las zonas núcleo y zonas de amortiguamiento o tampón de las Reservas de la Biosfera.

No se ha encontrado catalogada esta figura en la zona.

### 5.3.1.8. Planes previstos en la normativa de protección de especies amenazadas

La explotación no se incluye dentro de la zona de aplicación de Planes de protección para la *Vella pseudocytisus*, *Borderea chouardii* o *Krascheninkovia ceratoides*. La mayor parte de la Concesión queda excluida de la superficie afectada por el Decreto 233/2010 por el que se establece un régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla **y en particular todas las zonas de explotación**. Tan solo, queda afectado por aquel, la zona situada al este de la carretera A-221.

Esta ave esteparia de interés especial se asocia a hábitats constituidos (Fuente: *Guía de buenas prácticas para conservación del Cernícalo Primilla- D.G.A.*) por paisaje estepario que combina grandes estaciones de cereal de secano, barbecho, linderos, matorral mediterráneo y edificaciones tradicionales aisladas (mases), en cuyos tejados y oquedades nidifica la especie.

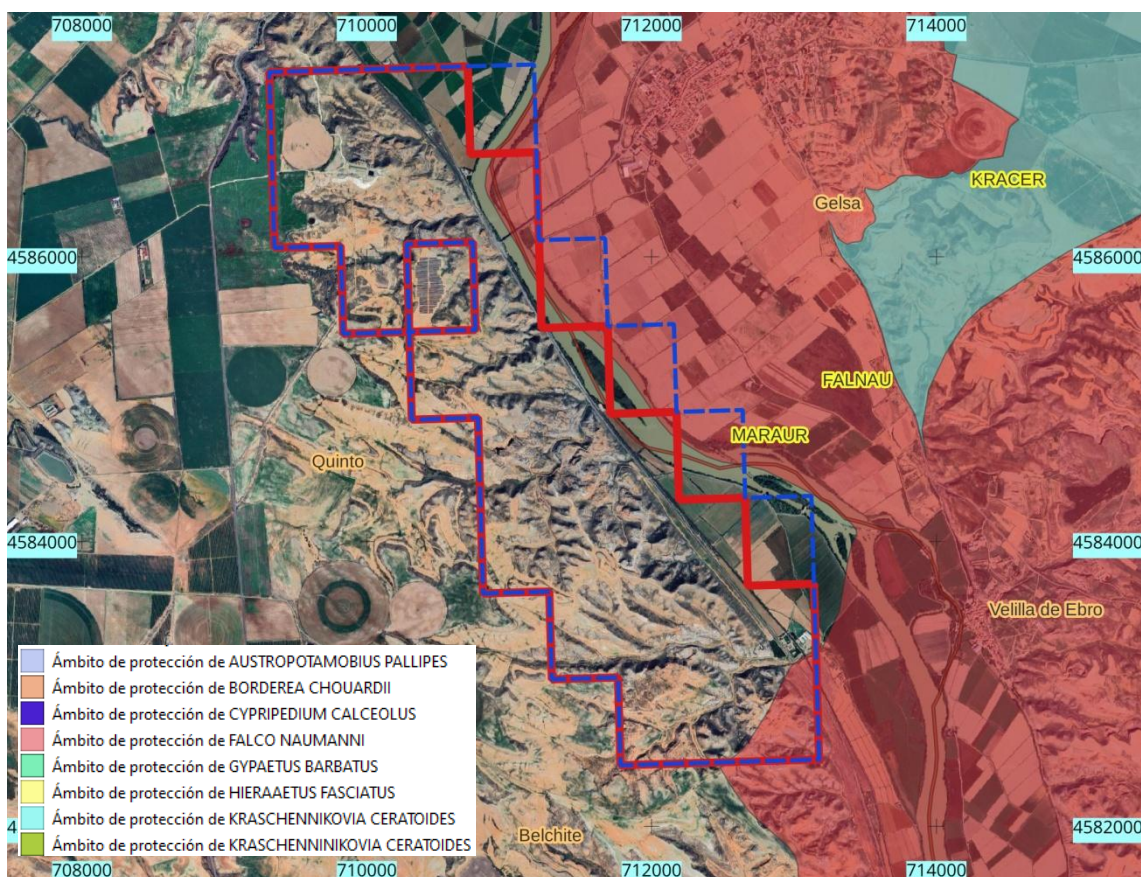


Figura 82.- Ámbito de aplicación del Decreto 233/2010 y otros planes de protección de especies amenazadas (Fuente ICEARAGON).

### *Evaluación de la situación*

La Directiva Aves (Directiva 2009/147/ CE) incluye al Cernícalo primilla en el anexo I (especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat).

En España califica en la categoría de Vulnerable en el *Libro Rojo de las aves de España* (Madroño *et al.*, 2004). Queda incluida en el Listado Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPE) en el *Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* según Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

Según se desprende de las Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla (*Situación de las poblaciones de Cernícalo Primilla: pasado, presente, y necesidades para el futuro*. José L. Tella. Estación Biológica de Doñana (CSIC)), las poblaciones europeas de Cernícalo Primilla sufrieron un marcado declive en la segunda mitad del siglo XX que, en el caso particular de España, según el censo estatal realizado a finales de los años 80 ofreció la cifra de unas 5.000 parejas (González y Merino, 1990), frente a las varias decenas de miles que se estimaban pocas décadas atrás. De todas las hipótesis barajadas para intentar explicar esta disminución, la reducción de lugares de nidificación, coexistencia con potenciales competidores como palomas, grajillas,.. y uso de plaguicidas fueron descartadas a nivel general como factor determinante en los estudios realizados (Forero *et al.* 1996, Hiraldo *et al.* 1996; Tella 1996, Prugnolle *et al.* 2003, Ursúa 2004, Negro *et al.* 1993, Hernández 2002, 2004). En el caso particular de Aragón, un estudio mostró que los lugares de nidificación no eran un recurso limitante (Forero *et al.* 1996) y aunque los niveles de contaminación por DDT en los huevos eran preocupantes, no parecían influir de forma significativa en la reproducción en esta población, ya que presenta las tasas de eclosión más altas de las conocidas para la especie (Hernández 2002, 2004).

Los nidos e incluso los adultos son presa habitual de un amplio abanico de depredadores (reptiles, roedores, carnívoros y rapaces). Tal depredación puede llegar a ser la principal causa de fracaso reproductor en algunas poblaciones así como a la ocupación, las tasas de dispersión (Serrano *et al.* 2001) y el crecimiento posterior de las colonias (Serrano *et al.* 2004), como la monegrina, que según Tella (1996), afectaba hasta un 40% de los nidos. No obstante, parece ser que estas altas tasas de depredación no afectan globalmente a la dinámica de la población en su conjunto (Ursúa 2004), que quedaría reducida a ocasionar problemas puntuales que comprometan la viabilidad de algunas colonias (Serrano *et al.*, 2003).

La hipótesis principal para explicar tanto la distribución actual como el pasado declive de la especie, en particular en España (Donázar *et al.* 1993, Bustamante 1997, Tella *et al.* 1998, Tella y Forero 2000), la constituye la modificación en los paisajes agrícolas debido a los cambios de cultivos y la intensificación agraria, sustituyendo a los sistemas cerealistas tradicionales de secano combinados con pastoreo. Estos cambios parecen haber provocado la disminución de los hábitats preferidos por el

primilla para cazar (Rodríguez 2004), y con ello una reducción del éxito reproductor y el consecuente declive de sus poblaciones (Tella et al. 1998). Aquí vuelve a entrar en consideración el mayor uso de plaguicidas asociado a la intensificación agraria (Negro et al. 1993, Rodríguez 2004). A esto, habría que añadirle el desarrollo de las ciudades donde muchas de las colonias urbanas situadas en edificios históricos quedan cada vez más lejos de las áreas de alimentación, con el consecuente descenso en el éxito reproductor (Tella et al. 1996, 1998, Liven-Schulman et al. 2004).

Los censos más recientes conocidos indican la existencia de, al menos, unas 12.000 parejas de Cernícalo Primilla, distribuidas en unas 1.800 colonias pertenecientes a once Comunidades Autónomas. Según se desprende del Anexo del Decreto 233/2010 de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat,

*" (...) estudios sobre la fiabilidad de los métodos de censo señalan que, habitualmente, los resultados pueden subestimar la población. Teniendo en cuenta esto, las cifras actuales probablemente deben superar las 20.000 parejas reproductoras para toda España, con una tendencia general a la estabilidad en los últimos 15-20 años."*

CC. AA.	Colonias	P. mínimo	P. Máximo	Años
Andalucía	542	3.879	3.916	1994-96
Aragón	317	1.061	1.061	2002
Castilla-La Mancha	288	1.524	1.524	1997-99
Castilla y León	265	1.219	1.442	1997-99
Extremadura	330	3.150	3.750	2002
Cataluña	13	93	93	2003
La Rioja	1	13	14	2003
Madrid	31	184	215	2001
Murcia	1	15	15	2001
Navarra	3	30	37	2003
C. Valenciana	3	32	32	2003
<b>TOTAL</b>	<b>1.794</b>	<b>11.200</b>	<b>12.099</b>	

Aunque, a nivel general, una de las causas del incremento poblacional de 5.000 parejas (años 80) a 12.000 parejas se debe a la mejora de los censos de esta ave, en el caso particular de Aragón se ha descrito un caso de crecimiento poblacional, de menos de 200, a más de 1.000 parejas (Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla: *Situación de las poblaciones de Cernícalo Primilla: pasado, presente, y necesidades para el futuro*. José L. Tella. Estación Biológica de Doñana (CSIC)).

Igualmente, el Anexo del Decreto 233/2010, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, determina que:

*“La población del valle del Ebro (Aragón y Navarra) es la mejor conocida de España. Se dispone de censos anuales desde 1993 hasta 2004, en los que se observa un gran aumento de la población en número de parejas y, especialmente en los últimos años, en área de ocupación y distribución.”*

(..)

*“Su evolución ha ido desde 80-100 parejas reproductoras en 1988, hasta las 1065 (mínimo) contabilizadas en 2004, que en la actualidad probablemente superen las 1100. En cuanto al número de colonias se contabilizaron 50 en 1990, que han pasado a ser 290 en 2004, con un importante incremento en su área de distribución.”*

En el trabajo *Tendencia de las aves en primavera. Resultados 1998-2013* (SEO. Birdlife ) se muestran los resultados obtenidos de la tendencia de la población de cada especie analizada entre los años 1998-2013, entre las que se incluye el Cernícalo Primilla, si bien en este caso, incorporado en la tabla de otras especies de aves detectadas (28 especies); la metodología para detectar su tendencia no está diseñada específicamente para esa especie, aunque parece que se obtiene información suficiente como para reflejar una idea aproximada de la evolución de sus poblaciones. En el caso del Cernícalo Primilla, la tendencia poblacional expuesta en este Trabajo en el periodo citado (1998-2013) es favorable y con fuerte incremento.

Sin embargo, en el documento *El cernícalo primilla en España. Población reproductora en 2016-18 y método de censo*. SEO.BIRD LIFE alude a la realización en ese periodo de un censo que pone de manifiesto una tendencia regresiva en la especie a partir del año 2009 aproximadamente. La tabla siguiente indica el número de colonias con censo simple y censo exhaustivo en cada provincia **solamente de las que se consideraron válidas para el análisis estadístico realizado**.

Provincia	N.º colonias	Censo Simple	Censo Exhaustivo	Válidas modelo	Ocupadas
Almería	17	15	9	4	16
Cádiz	200	51	200	5	131
Córdoba	145	98	42	0	80
Granada	151	94	16	7	38
Huelva	42	36	17	0	28
Jaén	110		110	0	81
Málaga	112	101	12	0	43
Sevilla	107	68	61	14	90
<b>Andalucía</b>	<b>884</b>	<b>463</b>	<b>467</b>	<b>30</b>	<b>507</b>
Huesca	354	354	354	0	86
Teruel	49	49	49	0	40
Zaragoza	184	184	184	0	98
<b>Aragón</b>	<b>587</b>	<b>587</b>	<b>587</b>	<b>0</b>	<b>224</b>

Por lo tanto, según se desprende de los estudios consultados, la población de Cernícalo Primilla estudiada en el Valle medio del Ebro, en Aragón y Navarra, se trata de una población inicialmente en crecimiento, tanto en número de parejas como de colonias y núcleos poblacionales, (Serrano et al. 2003, Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla: Protocolos de seguimiento de poblaciones de Cernícalo Primilla). Desde 1988 la población de Cernícalo Primilla ha mantenido un crecimiento constante en todo su ámbito de distribución en Aragón (Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo primilla: Desarrollo y ejecución del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo Primilla en Aragón Manuel Alcántara de la Fuente. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón), multiplicándose sus efectivos por más de 10 en sólo 15 años (1988-2003) si bien, tal y como aparece descrito en el Anexo del Decreto 233/2010:

*“Este incremento parece estabilizarse en los últimos años, de manera que de un crecimiento promedio anual del 20,68% en el número de parejas hasta 2001, se ha pasado a un crecimiento de algo más del 4% anual desde 2001 a 2004, aunque esta estabilización podría corregirse en próximas temporadas por el crecimiento de colonias recientemente instaladas en nuevas áreas de ocupación para la especie. En cuanto al número de colonias reproductoras también parece estabilizarse en los últimos años, llegando incluso a perderse algunas localidades.”*

>> Evolución de la población en Aragón desde 1988.

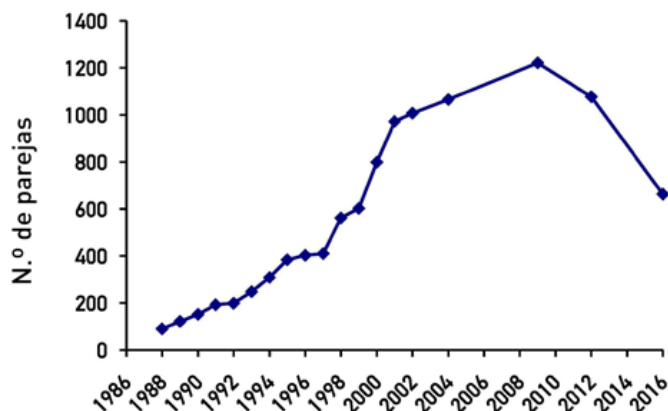


CC. AA.	Colonias	P. mínimo	P. Máximo	Años
Andalucía	542	3.879	3.916	1994-96
Aragón	317	1.061	1.061	2002
Castilla-La Mancha	288	1.524	1.524	1997-99
Castilla y León	265	1.219	1.442	1997-99

*Distribución aproximada del número de colonias y de parejas reproductoras de Cernícalo Primilla por Comunidades Autónomas, indicando los años en que se realizaron los censos (Fuente: Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla)*

Así, se experimentó un notorio y constante incremento de efectivos hasta el año 2009 en el que se registró un máximo con 1.209 parejas en 302 colonias (Gajón, 2009) y que vino acompañado de una expansión del área de distribución, que pasó a ocupar también sectores en Comarcas como la de Valdejalón y Campo de Cariñena. Posteriormente parece que se inició un periodo de declive, con un promedio anual de disminución de efectivos en torno al 25%, que se supone ha significado en 2016 la pérdida del 45% de la población y del 25% de las colonias respecto a 2009.

La población total de cernícalo primilla en Aragón según datos del año 2016 se estima en 663 parejas distribuidas en 224 colonias. En Aragón se apuntan varios factores negativos sobre la especie para tal declive, entre los que se deben destacar la intensificación y cambios en los usos y prácticas agrícolas, la pérdida de lugares de nidificación por abandono y paulatino deterioro y desmoronamiento de edificios agroganaderos, o por rehabilitación de los mismos con diseños y características de los tejados que impiden el asentamiento de los cernícalos primillas, además de la colisión con líneas eléctricas y especialmente con aerogeneradores.



### Hábitat

El Cernícalo primilla habita el paisaje estepario que combina grandes estaciones de cereal de secano, barbecho, linderos, matorral mediterráneo y edificaciones tradicionales aisladas (mases), en cuyos tejados y oquedades nidifica la especie.

Según el Anexo del Decreto 233/2010,

*“El cernícalo primilla está presente de modo casi exclusivo en áreas abiertas, evitando las zonas forestales, los humedales o los cultivos de talle elevada (p.ej. maizales). Se le encuentra habitualmente en estepas y zonas semidesérticas, asociado a cultivos de secano, fundamentalmente plantas forrajeras y cereales, y a áreas arbustivas con matorral de porte bajo y escasa cobertura en zonas cálidas o templadas. Estos ambientes son utilizados tanto en los cuarteles de reproducción como en los de invernada.”*

*“La alimentación del cernícalo primilla se basa en pequeños invertebrados, fundamentalmente artrópodos, y especialmente insectos (Ortópteros, Lepidópteros y Coleópteros). También forman parte de su dieta, aunque en menor proporción, pequeños vertebrados, fundamentalmente roedores y reptiles, y, muy raramente, algún ave de pequeño tamaño. Es capaz de adaptar su dieta en función de la abundancia de las presas disponibles (.)*

*“El cernícalo primilla nidifica en agujeros de los muros de edificios antiguos, o bajo las tejas de las cubiertas de antiguas casas de labor (masías o mases), tanto en las ciudades como fuera de ellas. También utiliza, aunque en menor medida, agujeros en escarpes de tierra o rocosos. Su tendencia a ocupar áreas relativamente antropizadas hace que sea una especie que soporta relativamente bien la presencia del hombre.”*

Salvo un caso puntual en Teruel, la especie se distribuye como nidificante por la depresión del Ebro y por debajo de los 500 m de altitud. Ocupa sectores llanos u ondulados, semiáridos con pluviometría inferior a 400 mm/año, dominados por cultivos herbáceos en secano, con parches o linderos con vegetación natural y nidifica mayoritariamente bajo las tejas de las cubiertas de antiguas casas de labor

#### *Principales factores de perturbación identificados en Aragón*

De acuerdo con el Anexo del Decreto 233/2010, los principales factores de perturbación identificados en Aragón son:

- **Modificación de los hábitats de alimentación.** La modificación de las características del paisaje agrícola reduce y fragmenta la superficie de los hábitats más adecuados para la búsqueda de alimento. La variación de las características fisionómicas y productivas de los cultivos modifica también de manera drástica el espectro de presas disponibles para el cernícalo primilla.
- **Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación.** La evolución de los sistemas agrarios, de las prácticas sociales y recreativas y de los materiales de construcción, lleva a la modificación de las edificaciones en el medio rural. Por su parte, los mases, son abandonados, produciéndose su desmoronamiento, y consecuentemente la pérdida de lugares de nidificación para la especie.
- **Aumento de la depredación por especies antropófilas:** ratas, gatos y zorros. La implantación del regadío y de infraestructuras ganaderas conlleva un incremento sustancial de las poblaciones de depredadores, menos abundantes en las grandes extensiones de secano, La pérdida de productividad por depredación no supone un riesgo importante a nivel del conjunto poblacional, pero sí puede serlo a nivel local.
- **Envenenamiento.**
- **Contaminación por fitosanitarios**
- **Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación.** Esta actividad elimina temporalmente las poblaciones de invertebrados en las zonas en las que este abono se emplea, de manera que si el abonado coincide con la época de crianza de los pollos, esta reducción repentina de la disponibilidad de alimento puede conducir al descenso drástico en la productividad de las colonias.
- **Colisiones con aerogeneradores de parques eólicos** Diversos estudios y seguimientos han evidenciado que este tipo de instalaciones constituyen una causa de mortalidad significativa en vertebrados voladores (aves, en concreto el cernícalo primilla que es el que se encuentra en la ámbito de estudio y quirópteros) al colisionar con las aspas de los aerogeneradores en funcionamiento.

- **Molestias durante la época reproductora.** La accesibilidad a las áreas de reproducción, y en ocasiones a los nidos, puede favorecer la aproximación de observadores poco respetuosos, provocando pérdida de puestas, abandono de nidos, caídas de pollos, rotura de los tejados, etc. Pese a ello, este factor de riesgo parece tener una escasa incidencia en los últimos tiempos, aunque puede tener efectos desastrosos localmente.

#### *Análisis de la posible repercusión de la explotación sobre el hábitat del Cernícalo Primilla*

La práctica totalidad de la Concesión se incluye dentro de un área definida como crítica del cernícalo primilla. Sin embargo, toda la Concesión al oeste de la carretera A-221, queda excluida de la superficie afectada por el Decreto 233/2010 por el que se establece un régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla.

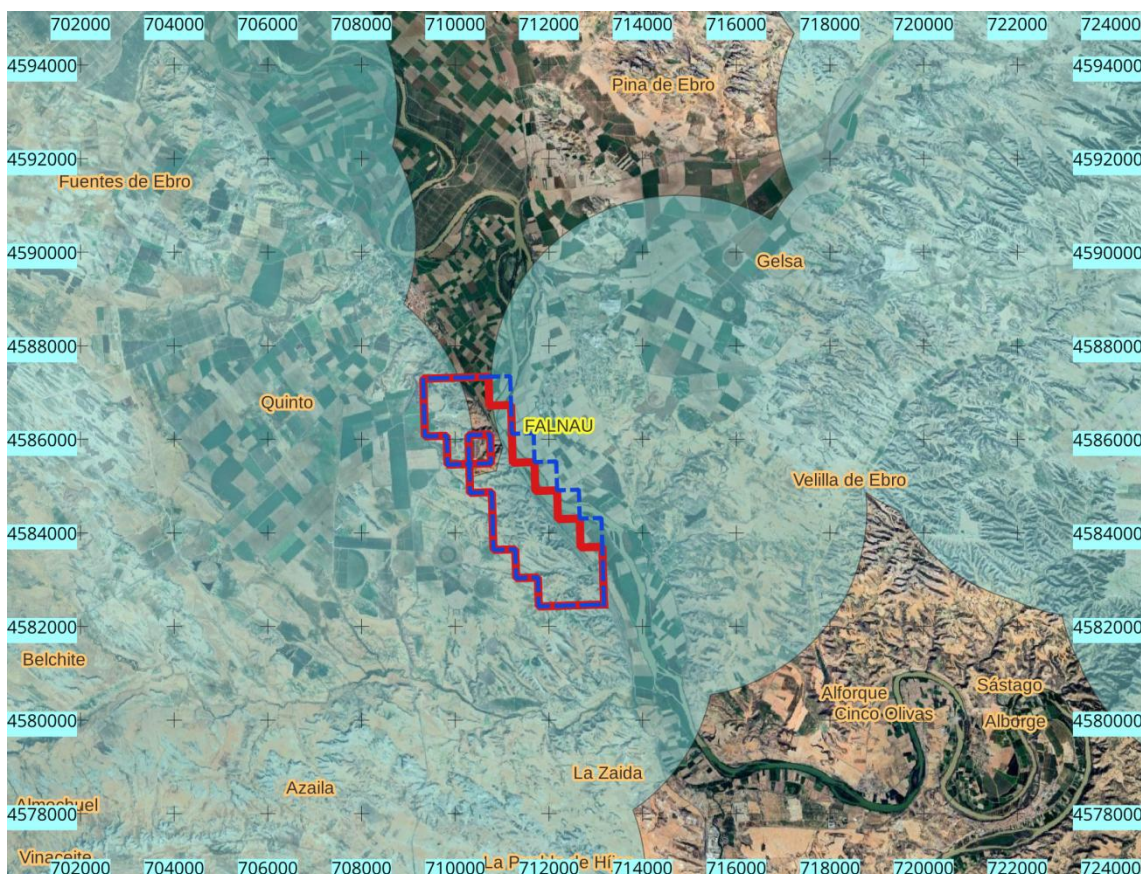


Figura 83.- Área crítica para el cernícalo primilla (Fuente ICEARAGON).

Vistas las características de la explotación a continuar desarrollando, y las principales amenazas para esta especie contempladas en el Decreto 233/2010, citadas anteriormente, podemos deducir que:

- **Modificación de los hábitat de alimentación.** Con la explotación a desarrollar, no se produce una modificación significativa de las características del paisaje natural actual. La superficie a ocupar sumaría algo más de 52 has. dividida en siete zonas que se explotan de forma sucesiva, y con un sistema de explotación por transferencia para permitir la recuperación simultánea a la explotación del terreno afectado. Además, con la explotación pretendida, se recuperarían zonas alteradas por actividades extractivas previas y ajenas, que de otra forma no tendrían rehabilitación posible. Con la actuación prevista no se produce alteración de las actividades agrícolas de la zona ya que la restauración mantiene el mismo hábitat general, que alterna zonas cultivadas y de matorral de bajo porte sin que se produzca pérdida o fragmentación de hábitats. Por lo tanto, no se origina ninguna transformación significativa del territorio afectado que derive en un cambio drástico del hábitat de la fauna en general y del Cernícalo primilla, en particular. La afección temporal es de escasa dimensión al estar fragmentada en distintas zonas de explotación, afectando durante el periodo de explotación en cada zona, por lo que no será relevante. La superficie media ocupada por zona de explotación es de apenas unas 7,5 has.
- **Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación.** No existen en las zonas de explotación edificaciones rurales que puedan verse afectadas por los trabajos.
- **Envenenamiento y contaminación por fitosanitarios.** No se prevé su uso en la restauración proyectada
- **Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación:** No se prevé su uso en la restauración proyectada. La fertilización de los terrenos recuperados se realizará mediante un abono compuesto de complejos del tipo N-P-K (Nitrógeno, fósforo y potasio) y eventualmente, estiércol animal.
- **Molestias durante la época reproductora:** Aunque en la realidad, los niveles sonoros a diferentes distancias dependen de múltiples factores, entre los que se cuentan las características climatológicas, que son cambiantes continuamente, podemos estimar que a unos 150-200 metros de la fuente, el efecto ya sería poco perceptible. Por lo tanto, el ruido ocasionado por los equipos mineros, queda restringido a poco más del ámbito de la propia explotación al no emplear explosivos en el arranque. No se conocen nidificaciones en las zonas de actuación.

### **5.3.1.9. Espacios naturales protegidos**

De acuerdo con la Ley 42/2007, tendrán la consideración de espacios naturales protegidos aquellos espacios del territorio nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

En función de los bienes y valores a proteger, y de los objetivos de gestión a cumplir, los espacios naturales protegidos, se clasificarán, al menos, en alguna de las siguientes categorías:

- a) Parques.
- b) Reservas Naturales.
- c) Áreas Marinas Protegidas.
- d) Monumentos Naturales.
- e) Paisajes Protegidos.

**La explotación no se haya comprendida dentro de ninguno catalogado.**

### **5.3.1.10. Hábitats en peligro de desaparición**

Mediante la *LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* se crea el Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición, en el que se incluirán los hábitats en peligro de desaparición, cuya conservación o, en su caso, restauración, exija medidas específicas de protección y conservación, por hallarse, al menos, en alguna de las siguientes circunstancias:

- Tener su área de distribución muy reducida y en disminución.
- Haber sido destruidos en la mayor parte de su área de distribución natural.
- Haber sufrido un drástico deterioro de su composición, estructura o funciones ecológicas en la mayor parte de su área de distribución natural.
- Encontrarse en alto riesgo de transformación irreversible a corto o medio plazo en una parte significativa de su área de distribución.

**La explotación no afecta a ninguno catalogado.**

### **5.3.1.11. Árboles y arboledas singulares de Aragón**

De conformidad con el *Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón,*

tienen la consideración de Árboles Singulares de Aragón aquellos ejemplares o formaciones vegetales, entendidas como grupos de árboles, que merezcan un régimen de protección especial por presentar características que les confieren un elevado valor como patrimonio natural; se entiende por grupos de árboles o arboledas aquellos conjuntos de árboles de reducida extensión, tales como bosquetes, alineaciones o rodales.

**No se ha encontrado catalogada esta figura dentro de la explotación.**

#### **5.3.1.12. Parques culturales**

La actuación no queda contemplada dentro de ningún Parque Cultural.

En la zona no se afecta a ningún Bien de Interés cultural catalogado; no afecta a elementos especiales de protección, ni a ningún marco físico de valor paisajístico y/o ecológico singular.

#### **5.3.1.13. Otras figuras de protección de espacios**

De acuerdo con la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, tendrán la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España. En particular, lo son:

- a) Los humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.
- b) Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- c) Las áreas protegidas, del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- d) Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- e) Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- f) Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- g) Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

**No se han encontrado catalogadas ninguna de estas figuras en la zona de explotación.**



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

#### **5.4. MONTES DE UTILIDAD PUBLICA**

Consultadas las fuentes SIG oficiales vemos que la explotación **no se encuentra comprendida dentro del perímetro de ningún Monte de Utilidad Pública.**



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

## 6. MEDIO PERCEPTUAL (PAISAJE)

Reconociendo que la calidad y la diversidad de los paisajes europeos constituyen un recurso común y que es importante cooperar para su protección, gestión y ordenación se formaliza en el año 2000 el *Convenio Europeo del Paisaje*. El 26/11/2007, el Gobierno Español, ratificó el citado convenio, que entró en vigor el 1/3/2008.

En este se define por "paisaje" cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

De acuerdo con el Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, será el Gobierno de Aragón el que formule, mediante la elaboración de una Directriz especial de protección, ordenación y gestión del paisaje, una política específica sobre el paisaje aragonés, derivada de la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje. Dentro de las estrategias correspondientes en la materia, figura la *5.2.E3. Integración paisajística de proyectos*, que intenta promover medidas específicas, compatibles con la legislación en materia de seguridad, para la integración paisajística de proyectos, entre ellos, los de minería a cielo abierto. Además es preciso contemplar el objetivo *5.2.E4. Restauración paisajística de los espacios degradados*, que promueve la restauración paisajística de los espacios más degradados.

### 6.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio parte de la identificación de los puntos del territorio desde los que será visible la explotación total o parcialmente en su estado final, es decir, determinar con suficiente aproximación, la cuenca visual. Para ello es preciso tener en cuenta la distancia a la cual un objeto es suficientemente perceptible y discernible: el alcance visual. Esta distancia depende de múltiples factores que van desde los personales del propio observador a los climatológicos relacionados con la propagación de la luz, así como a las características intrínsecas del objeto observado: forma, color, dimensiones,.. En general, en España se considera suficiente tomar un alcance visual de 2.000 a 3.000 metros ( Ramos, 1976).

### 6.2. DESCRIPCIÓN Y UNIDADES DEL PAISAJE Y RECURSOS PAISAJÍSTICOS AFECTADOS

#### 6.2.1. Unidades del paisaje

Los dominios de paisaje se definen como unidades paisajísticamente homogéneas a escala regional. Son territorios que tienen en común los principales rasgos que definen el carácter de su paisaje: relieve, las formaciones vegetales y los usos del suelo. Así, a nivel general (Fuente: ICEARAGON), la unidad de paisaje en la que se encuadra la actuación proyectada es de RELIEVES ESCALONADOS. La zona en la que se sitúan los cursos de agua principales forma parte de la unidad de AMPLIOS FONDOS DE VALLES Y DEPRESIONES. Este último se trata de un paisaje

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

de terrazas fluviales escalonadas que presenta un rango altitudinal amplio a nivel de la Comunidad. Estos relieves están cubiertos por tierras de labor en secano o terrenos regados permanentemente que suelen acabar generando mosaicos de cultivos más o menos extensos.

En definitiva, es un paisaje muy antropizado por las actividades agrícolas además de por infraestructuras y antiguas explotaciones mineras abandonadas.

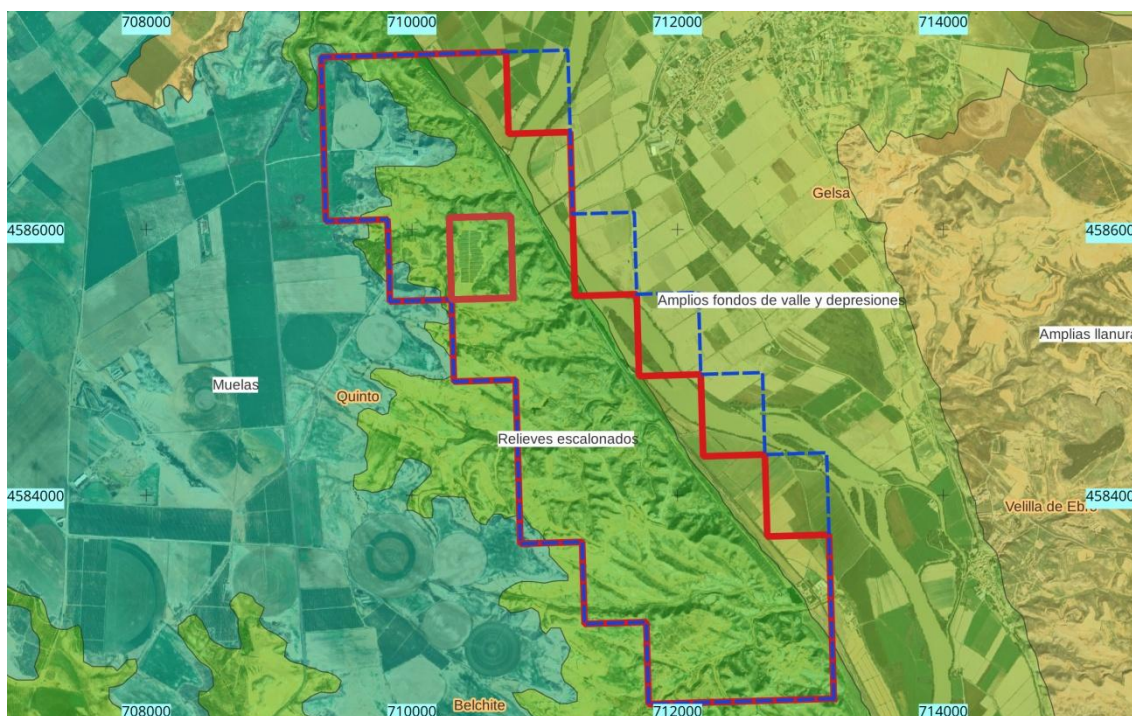
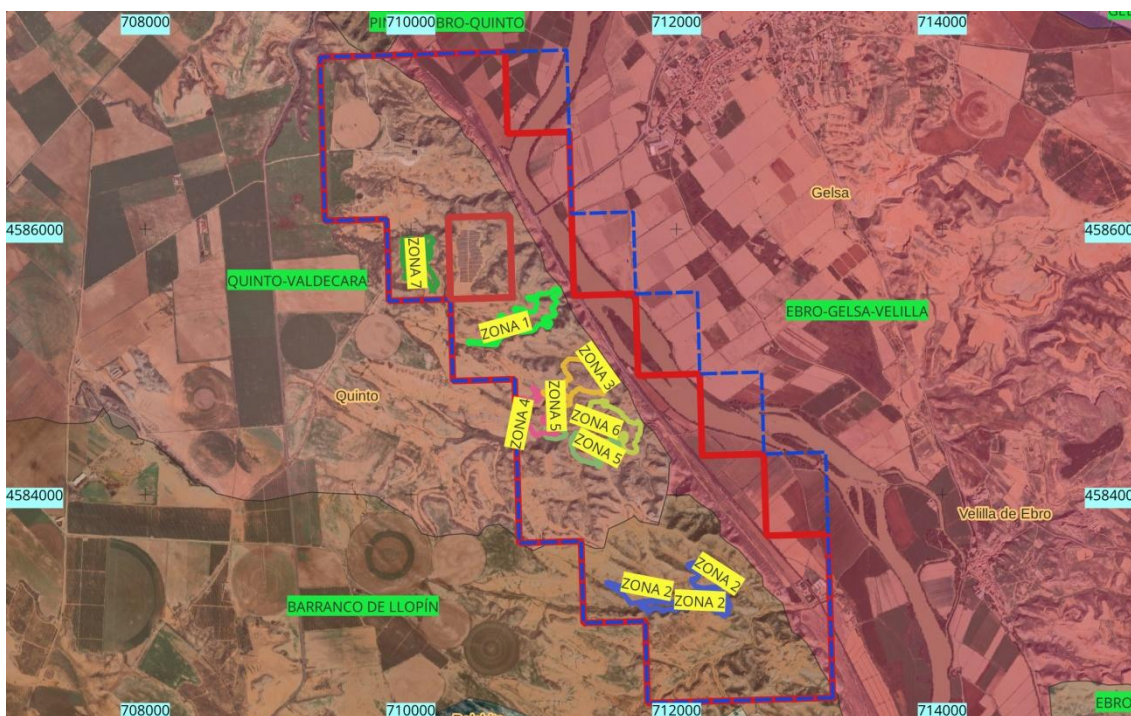


Figura 84. Mapa de tipos de paisaje. Fuente ICEARAGON

A nivel regional, la explotación se emplaza en la unidad RELIEVES ESCALONADOS, más concretamente en la región C18 RIBERA BAJA DEL EBRO OCCIDENTAL (AMPLIO VALLE DEL EBRO). Esta región destaca por sus amplias áreas de cultivo de regadío, principalmente en el amplio fondo de valle del Ebro, así como zonas de cultivo de secano.

La mayor parte de las explotaciones se sitúan en la unidad paisajística RBW10, EL BOLAR, macrounidad QUINTO-VALDECARA; la parte sur lo hace en la RBW 14. MATAMALA, MACROUNIDAD BARRANCO DE LOPIN



**Figura 85.** Unidades paisajísticas de la Región RIBERA BAJA DEL EBRO OCCIDENTAL (AMPLIO VALLE DEL EBRO). Fuente ICEARAGON

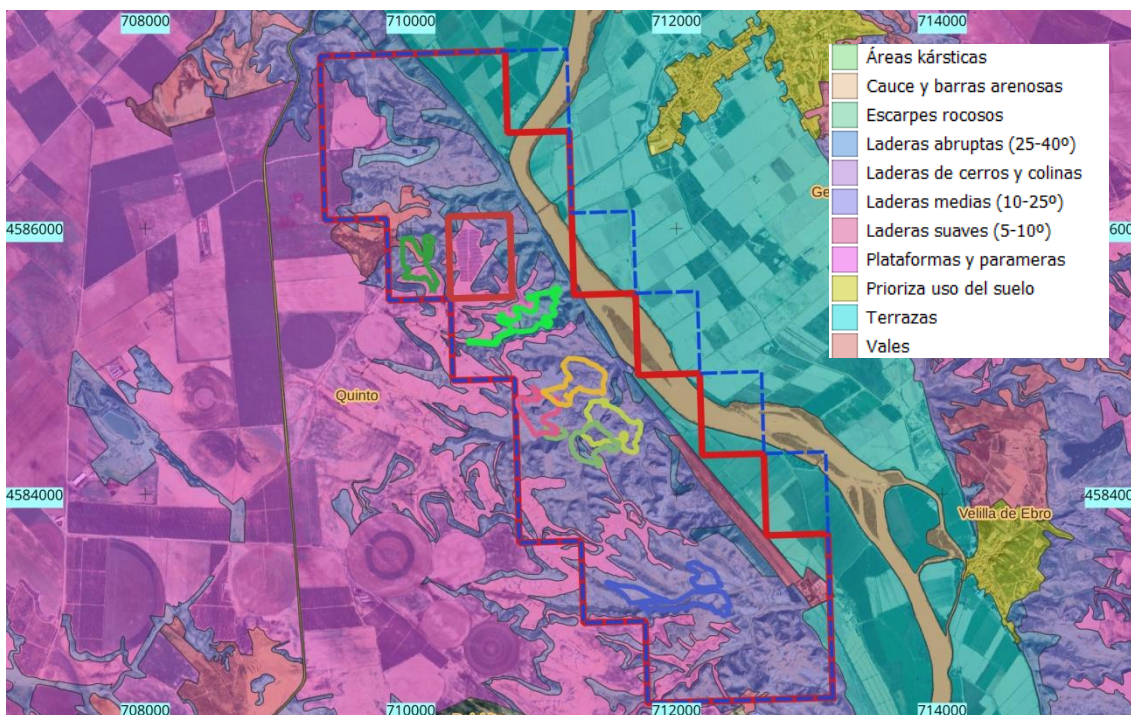
El paisaje mayoritariamente es rural con adecuación a las condiciones ambientales dominantes y una actividad agraria de escasa presión, localmente afectado por gran cantidad de antiguas explotaciones mineras abandonadas, que actualmente está sufriendo procesos importantes de transformación causados por la instalación de plantas fotovoltaicas y generadores eólicos.

En general, exceptuando las márgenes fluviales, que ya quedan fuera de la zona de explotación, el entorno presenta un aspecto relativamente monótono, de tipo monocromo, dominado por las tonalidades tierra o grises en cerros, y tierra, verdes o amarillos en las zonas llanas de cultivos, dependiendo de la estación, de baja calidad visual y sin singularidad relevante. Los elementos del paisaje con mayor calidad paisajística son los que coinciden con sotos arbóreos y arbustivos del río Ebro, zonas estas que quedan fuera del área de actuación extractiva.

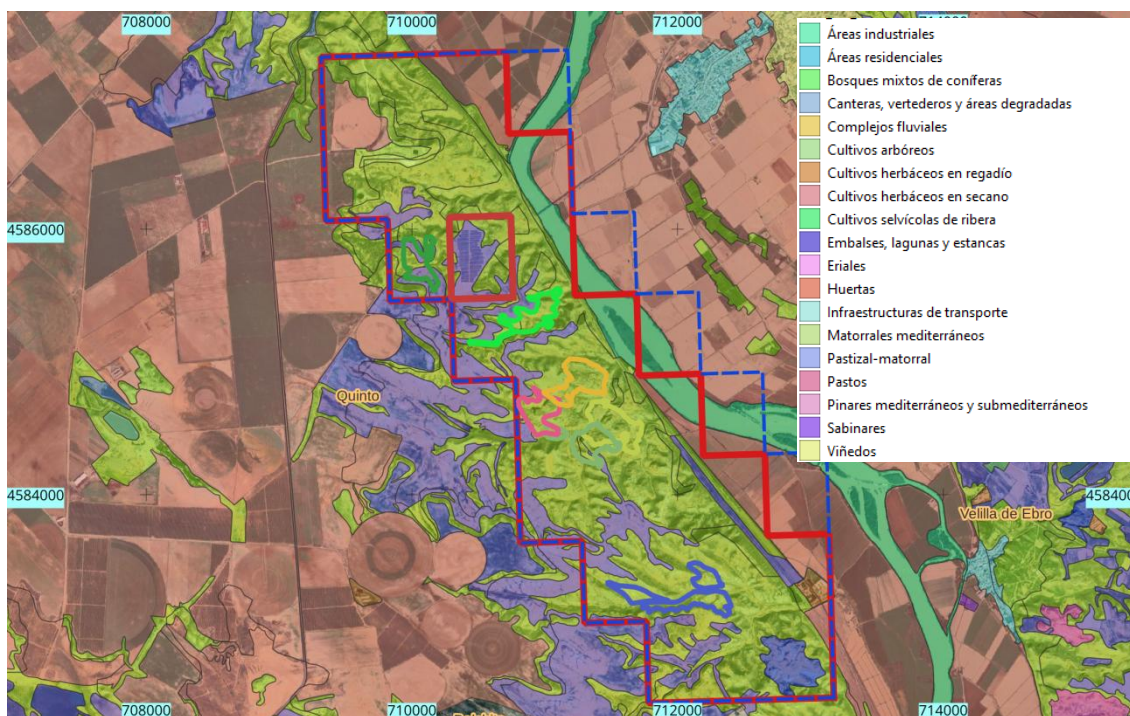
Se ha procedido a dividir la zona de afección en varias unidades atendiendo a su configuración fisiográfica y vegetación (ver apartados anteriores):

1. **Agrícola:** se trata de áreas destinadas a cultivos cerealistas en secano a veces con vegetación natural de bajo porte. Las parcelas conforman una morfología de zona de plataforma y parameras, con pendientes suaves de menos de 10°, más suaves en la zona de plataforma.

2. **Pastizal-matorral**, incluye la vegetación fundamentalmente de pastizal-matorral asociados a relieves con pendientes medias de 10-25° e incluso laderas abruptas de 25-40°. Se encuentran frecuentemente tapizados de matorral bajo y herbáceas diverso porte y cobertura, incluso con zonas desnudas asociadas a antiguas actividades extractivas sin restaurar.



**Figura 86.** Unidades del paisaje según situación fisiográfica ( Fuente: ICEARAGON). Vemos que se afecta a la zona de plataformas, laderas medias (10-25°) y abruptas (25-40°).



**Figura 87.** Unidades del paisaje a nivel de la Concesión según vegetación y que coincide aproximadamente con los usos del suelo ( Fuente: ICEARAGON)

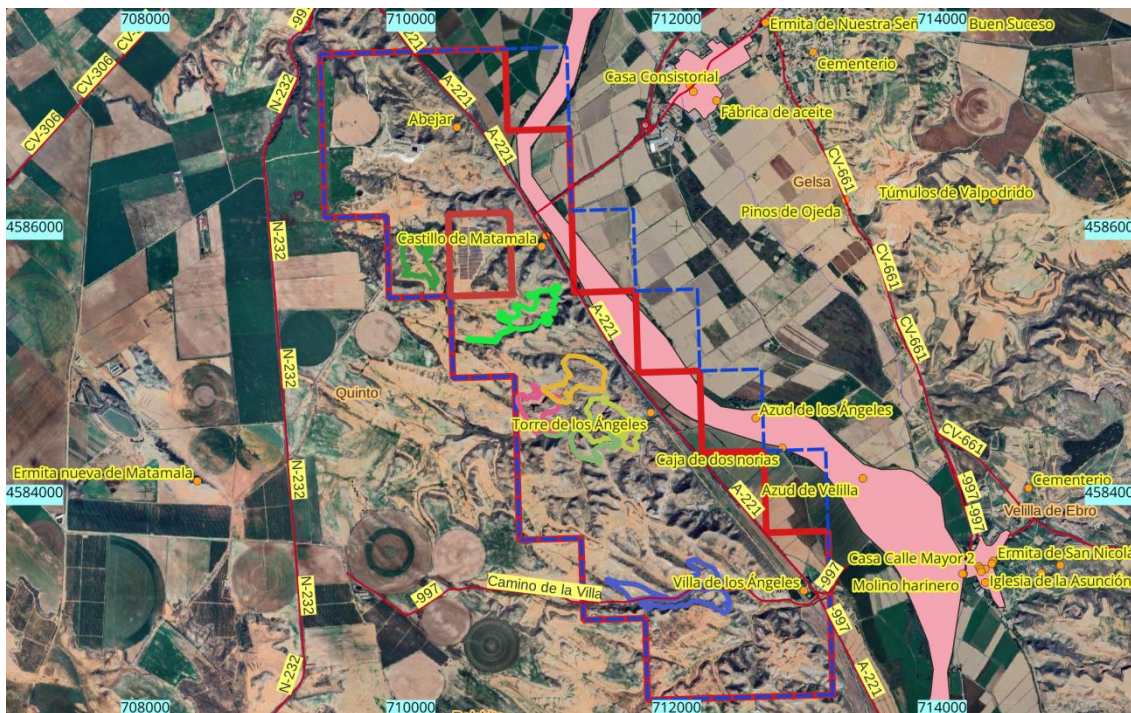
### 6.2.2. Recursos paisajísticos y elementos singulares del paisaje

Los recursos paisajísticos son aquellos elementos del paisaje que merecen una especial atención por su interés ambiental, cultural, visual o social. Los existentes se emplazan próximos a la carretera A-221.

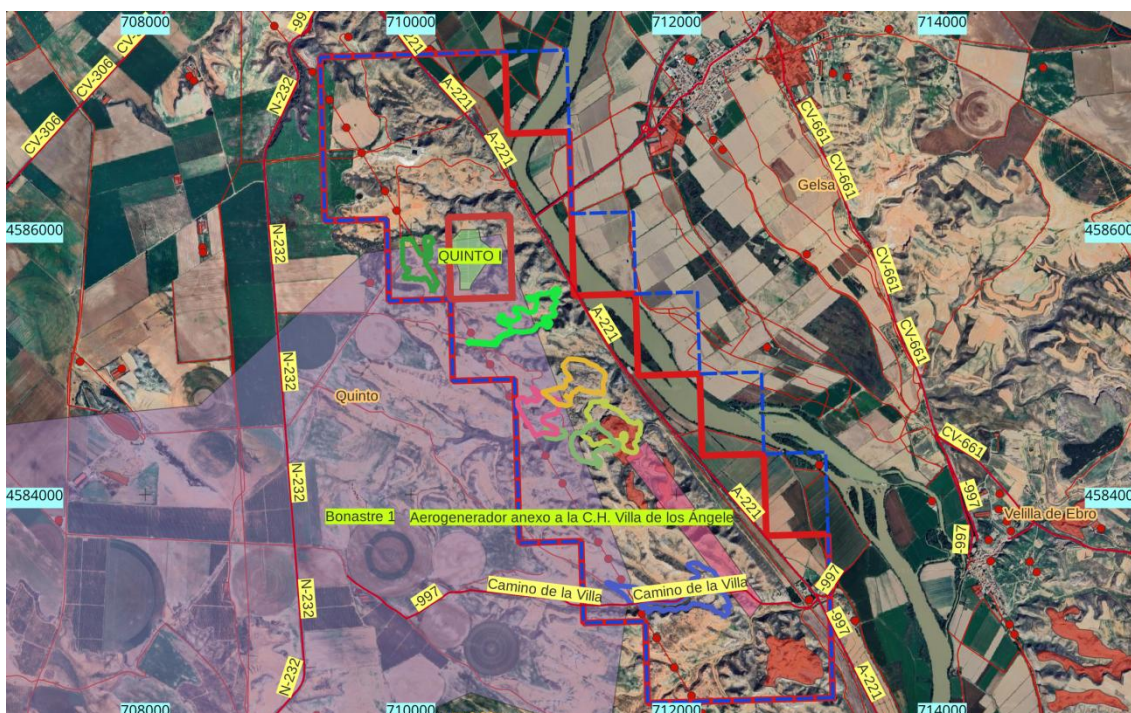
No hay elementos relevantes en el paisaje en cuanto a su litología y forma del terreno (recursos fisiográficos y geológicos) procesos geomorfológicos activos y morfologías singulares que confieran a estas zonas un valor paisajístico relevante. Respecto a corrientes y láminas de agua como elementos relevantes en el paisaje, el río Ebro atesora un conjunto de parajes de especial interés biogeográfico y paisajístico, pero este y sus sotos quedan fuera y a gran distancia de las zonas de explotación, por lo que no se ven alterados. El Arroyo Val de Lopín, como enclave natural de valor paisajístico ya se sitúa a unos 2 Km. al sur de la Concesión, por lo que no se ve afectado en modo alguno.

Las zonas de explotación tampoco afectan a recursos botánicos y árboles singulares representativos por poseer un alto valor paisajístico ni a elementos de patrimonio etnográfico tradicionales singulares y representativos con interés paisajístico, ni otros incluidos en la categoría Patrimonio Militar o religioso.

Por otro lado, la zona cuenta con diversas fuentes de impacto medioambiental negativo, tanto de tipo puntual como lineal entre las que se sitúan líneas eléctricas, parques fotovoltaicos y eólicos, carreteras y antiguas extracciones mineras abandonadas sin rehabilitar.



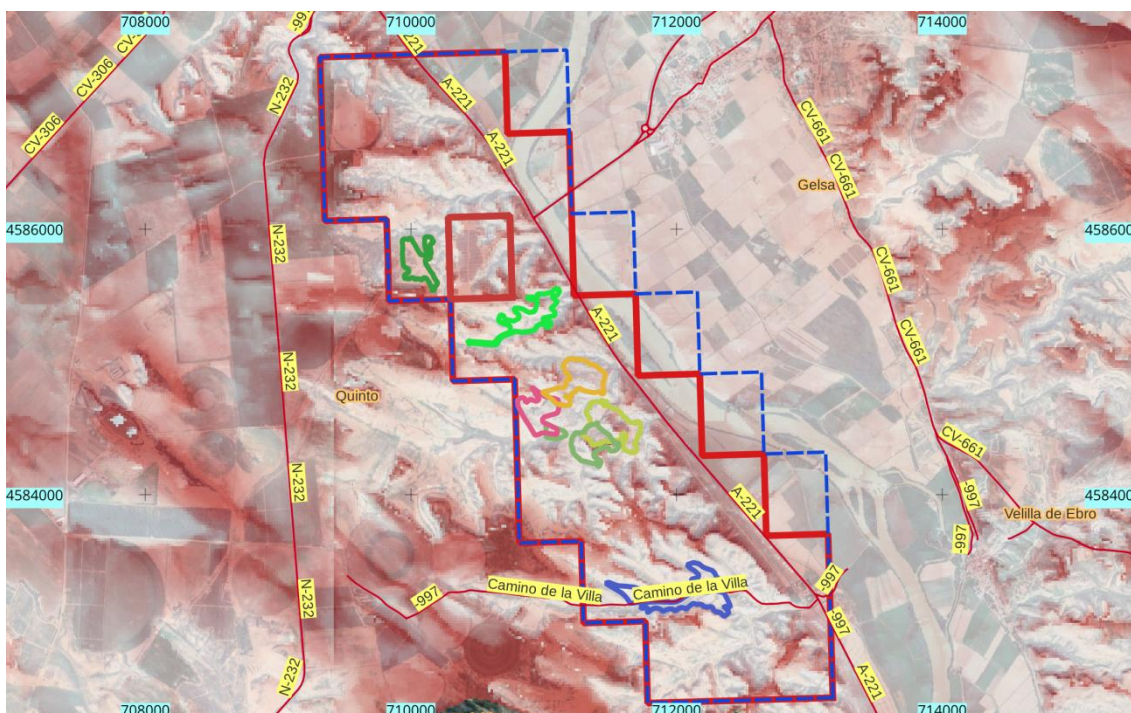
**Figura 88.** Elementos de interés cultural, social y ambiental



**Figura 89.** Mapa de impactos sobre el paisaje. Fuente ICEARAGON. Nota: no figuran representadas en la Concesión todas las explotaciones mineras antiguas no rehabilitadas, En color lila, parques eólicos

### 6.2.3. Puntos principales de observación

La visibilidad intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión o, por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada. Hay que recordar que la distancia provoca una pérdida en la precisión o la nitidez de la visión siendo el límite máximo el denominado alcance visual, más allá del cual (incluso a veces, antes de alcanzar esa distancia) no es posible ver con precisión.



**Figura 90.** Visibilidad intrínseca de la zona. Fuente ICEARAGON

Seguidamente se expone un listado de los principales puntos de observación considerados por el interés que pueden tener sus vistas desde ellos y por la mayor presencia de observadores potenciales.

- Núcleos urbanos de Gelsa, Quinto y Velilla
- Carretera A-221
- Ferrocarril (aproximadamente paralelo a la A-221 hasta la localidad de La Zaida)
- N-232

Con respecto a la accesibilidad visual señalar la escasa población con posible visibilidad de la explotación ya que los núcleos urbanos próximos se sitúan a distancias no inferiores a 1 Km:

Lugar/edificio	Distancia aproximada ( m )
Núcleo urbano de Gelsa	1.100
Núcleo urbano de Quinto	1.000
Núcleo urbano de Velilla	1.300
Carretera N-232	900
Carretera A-221	110
Ferrocarril	100

Se ha clasificado la accesibilidad visual en función del número de observadores potenciales. Los datos utilizados han sido fundamentalmente la IMD (Intensidad Media Diaria), para las vías de comunicación aforadas y datos de población vinculada a los núcleos de población.

Clase de Accesibilidad visual	Nº de Observadores potenciales
1: Muy Baja (Nula o no significativa)	0-10
2: Baja	11-300
3: Media	301-1.000
4: Alta	1.001-5.000
5: Alta-Muy Alta	5.001-15.000
6: Muy Alta	>15.000

Fuente: MAPA DE FRAGILIDAD DEL PAISAJE DE ARAGÓN ESCALA 1:100.000

Punto de observación	Nº observadores potenciales	Clase de accesibilidad visual
Núcleos urbanos	Gelsa, 996 < 1.000	Media
	Quinto, 1.869 < 5.000	Alta
	Velilla, 202 < 300	Baja
Carretera N-232	2.626	Alta
Carretera A-211 <sup>(1)</sup>	1.166	Alta
Ferrocarril	(2)	

(1) Visor de aforos carreteras Aragón. Año 2020

(2) Sin datos

La clase de Accesibilidad visual "Alta" se encuentra ubicada por lo general junto a carreteras comarcales y núcleos urbanos de tamaño mediano. En nuestro caso, podemos observar claramente cómo se define la clase a través de todo el tramo del río Ebro, la localidad de Quinto y carreteras A-221 y N-232.



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63 - Casa 3-2B 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B 50652890 Tlf/Fax - 976 536630- 976 843926

#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

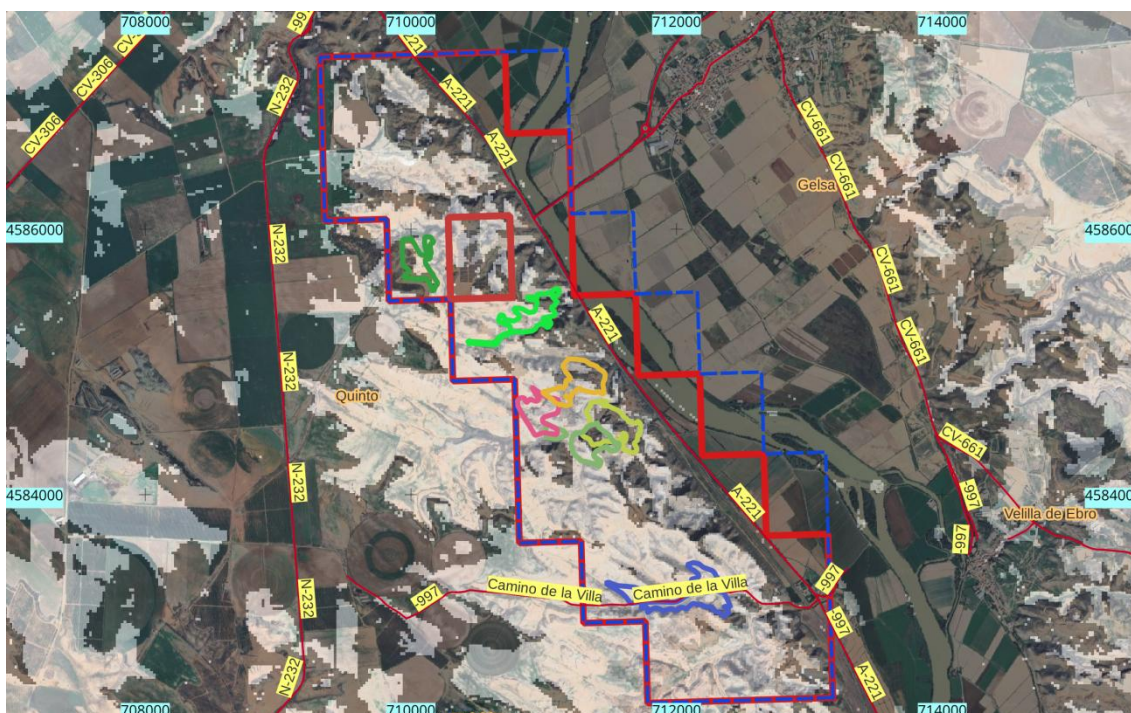
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



**Figura 91.** Accesibilidad visual de la zona. Fuente ICEARAGON. Los tonos oscuros presentan los valores mayores de accesibilidad visual

Del análisis del mapa deducimos básicamente la división de la Concesión en dos zonas: una de accesibilidad visual elevada, situada básicamente junto a las vías de comunicación principales, núcleos urbanos y áreas cultivadas entorno al río Ebro,.. y otra, correspondiente a la situada al oeste de la A-221 y el ferrocarril, caracterizada en general, por bajos valores de accesibilidad visual.

Se entiende que una localización presenta amplitud de vistas cuando desde ella se puede apreciar de forma directa una superficie extensa de territorio. Por lo general, estos puntos se localizan en zonas dominantes visualmente y de elevada intervisibilidad.

Se ha realizado un análisis de de visibilidad de la concesión desde los puntos con mayor accesibilidad visual a fin de determinar la cuenca visual acumulada del conjunto de puntos, y definir las *áreas visibles*, lo que permite caracterizar la concesión en términos visuales. El análisis devuelve una imagen ráster que indica valores *sí/no* en términos de visibilidad para cada *píxel*, representándose los puntos visibles con color claro.

Así, vemos que la cuenca visual de las explotaciones a realizar, tiene poca relevancia debido a la ocultación que hacen los accidentes geomorfológicos de la misma desde los puntos más usuales y con mayor presencia potencial de observadores (muy especialmente núcleos urbanos y carreteras próximas). La

extracción del yacimiento supondrá indefectiblemente una modificación de la topografía local de la zona, si bien esta es temporal y se minimizará, ya que la explotación se realiza por transferencia de estériles al hueco final y los taludes generados se adaptan a la morfología del terreno, igual que los frentes de explotación operativos. La incidencia por creación de nuevos viales no será significativa ya que para el acceso general a la zona se emplearán los ya existentes.

Por otro lado, la explotación tiene un efecto positivo sobre el impacto actual sobre el paisaje, ya que las zonas de actuación parten desde antiguas áreas explotadas y abandonadas, lo que permite integrar estas, en la parte correspondiente a la actuación a realizar, en las labores propias de restauración del terreno.

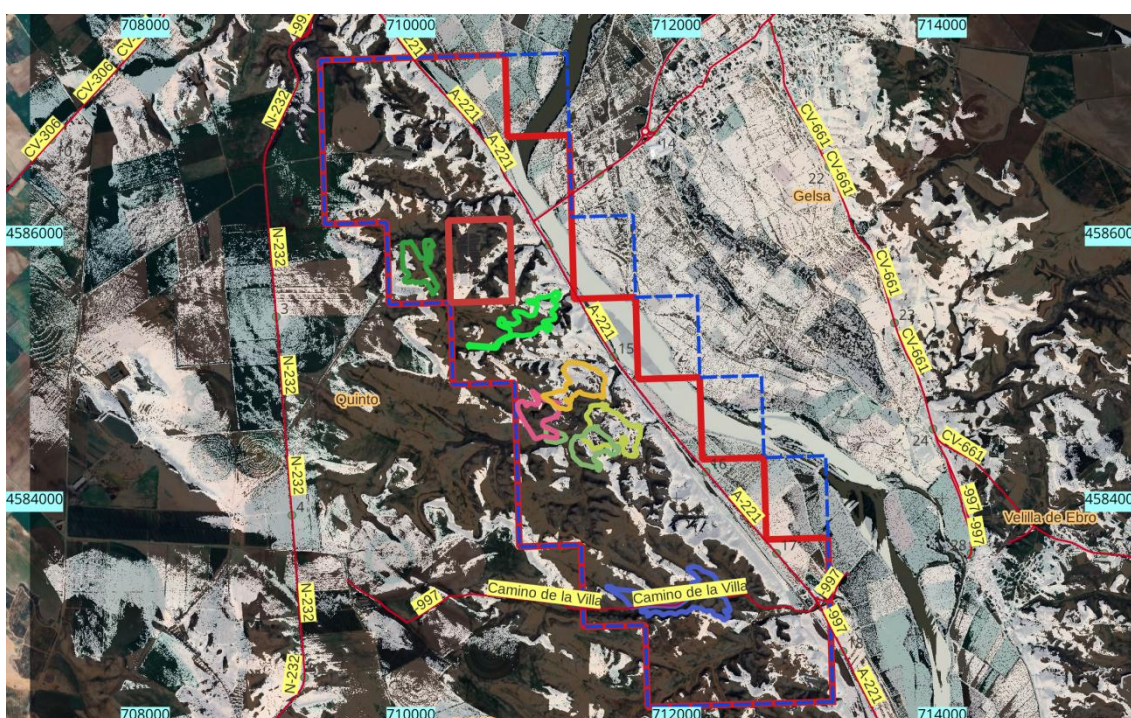


Figura 92. Mapa de visibilidad. Fuente elaboración propia. Las zonas no visibles se indican en color oscuro.

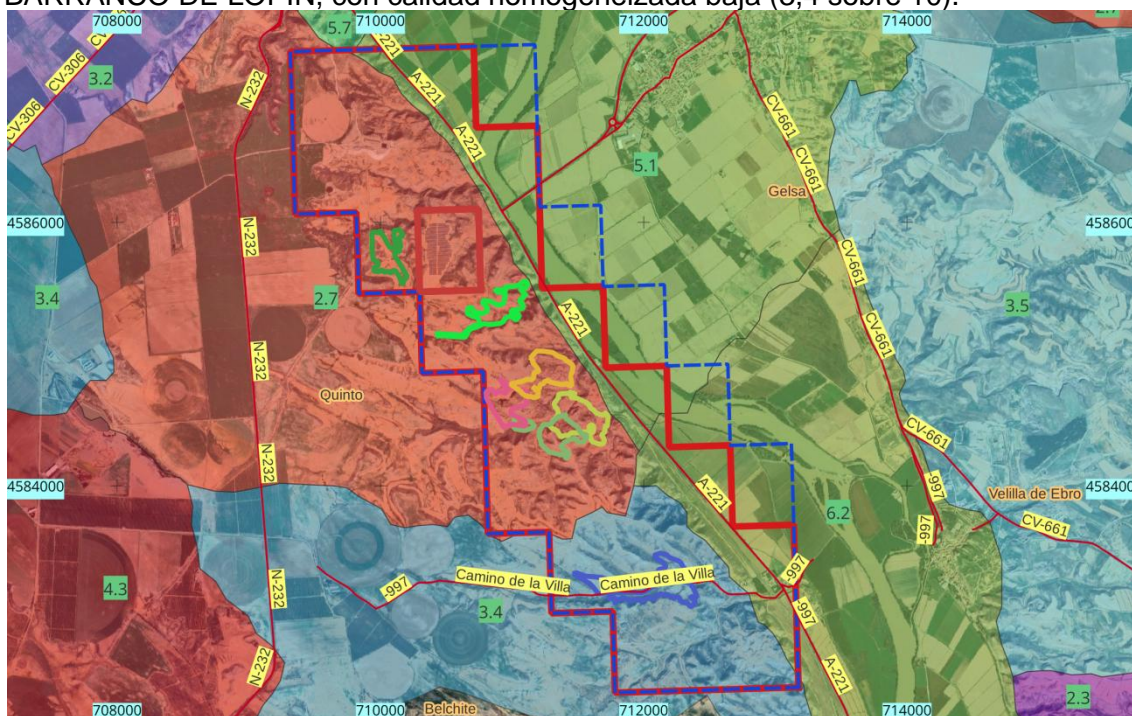
### 6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES

#### 6.3.1. Calidad del paisaje

La calidad paisajística está determinada, o puede valorarse, fundamentalmente por la morfología del terreno, la vegetación existente, las masas y cursos de agua, el color, fondo escénico (en la medida en que el paisaje circundante puede mejorar la calidad visual), la rareza del paisaje y las actividades humanas.

En primer lugar, se ha tenido presente la Calidad Intrínseca de las Unidades de Paisaje, la cual depende del valor paisajístico de los Tipos de Paisaje presentes en cada Unidad. Esta se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes del paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas: los usos del suelo, el agua, el relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o los impactos visuales negativos antrópicos

En cuanto al paisaje, según el Mapa de Paisaje elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio, la actuación se encuentra en las Unidades de Paisaje: QUINTO-VALDECARA con calidad homogeneizada baja (2,7 sobre 10) y BARRANCO DE LOPIN, con calidad homogeneizada baja (3,4 sobre 10).



**Figura 93.** Calidad intrínseca del paisaje. Fuente ICEARAGON ( Baja =1 hasta alta =10)

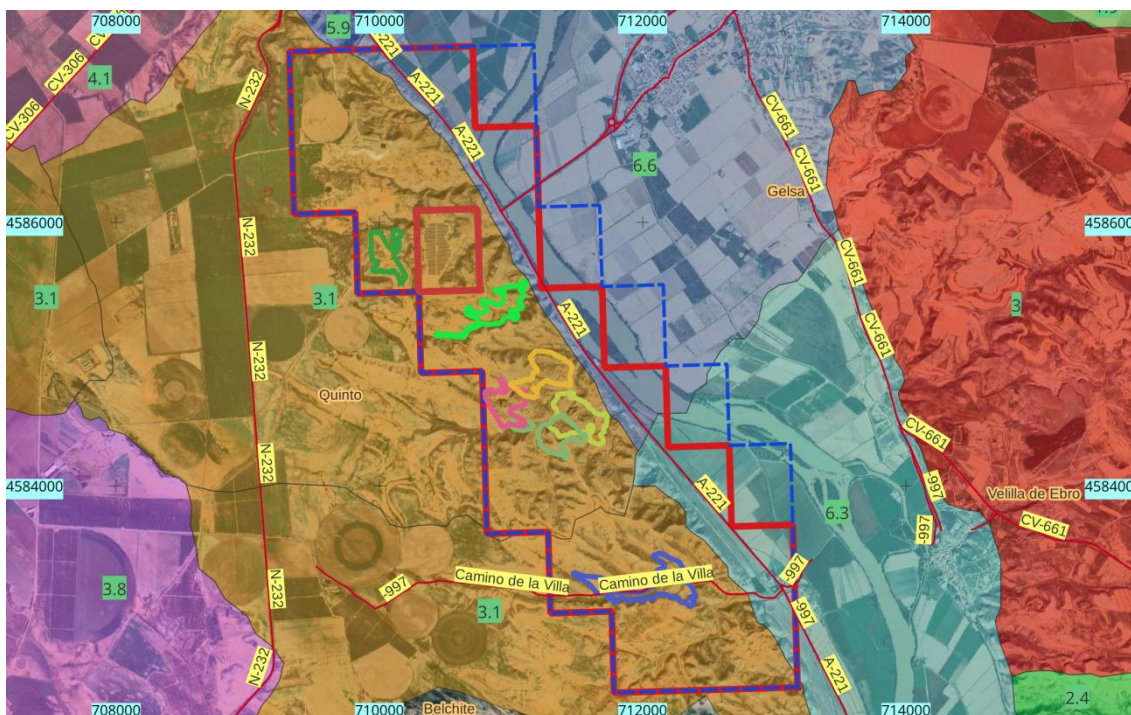
Esto es así dado que se trata de una zona con una calidad intrínseca por tipos de Paisaje donde no se presentan singularidades naturales (recursos fisiográficos y

geológicos, corrientes y láminas de agua y recursos botánicos), culturales (patrimonio eclesiástico o religioso, patrimonio militar, patrimonio arqueológico y paleontológico, patrimonio civil o conjuntos urbanos) o etnográficas tradicionales significativas.

La tipología de relieve con valores más altos a nivel paisajístico son los *Escarpes rocosos* (>40°) y las *Áreas kársticas*, seguidos de los *Vales*, componentes estos que no son un referente en la zona afectada por la actividad extractiva como se ha visto previamente. Por lo que atañe a la vegetación, los tipos de paisaje que menor valor aportan a la calidad son los pertenecientes a suelo artificial: áreas industriales, canteras, vertederos y áreas degradadas, infraestructuras de transporte, seguidos de cultivos y pastos.

Por otro lado está la calidad visual adquirida de cada Unidad de Paisaje, que es función exclusiva de las vistas que se tienen desde ella y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad intrínseca de la misma. Una Unidad puede tener una calidad intrínseca muy baja, por ejemplo por estar muy degradada, sin embargo si desde ella pueden verse escenas y elementos singulares de calidad, su calidad visual adquirida puede ser muy alta. También puede ocurrir al revés, que una Unidad tenga una calidad intrínseca muy alta, pero si sus vistas se encuentran afectadas por numerosos impactos visuales negativos, su calidad visual adquirida será muy baja.

En nuestro caso, la calidad adquirida es de tipo bajo (valor de 3,1).



**Figura 94.** Calidad visual adquirida de las unidades del paisaje.  
Fuente ICEARAGON ( Baja =1 hasta alta =10)



- **Orientación:** La fragilidad es, en principio, mayor en las áreas muy iluminadas, así, el sur y el oeste son, en principio, posiciones más comprometidas que las exposiciones al norte y este.

El estudio de la Fragilidad Intrínseca de las Unidades de Paisaje se realiza, al igual que en la calidad intrínseca, a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de los que depende su susceptibilidad al deterioro. El análisis se centra en los componentes biofísicos que caracterizan cada Unidad de Paisaje (vegetación y usos del suelo y relieve) así como factores visuales derivados del relieve como la intervisibilidad y la exposición visual.

La Fragilidad Intrínseca de las Unidades de Paisaje depende significativamente de las características de fragilidad de la componente vegetación y usos del suelo y de la fragilidad de la componente relieve. Este último varía según la capacidad de las formas del relieve de absorber con mayor o menor intensidad las actuaciones que se apliquen en el terreno así como la posición fisiográfica que les permite exponerse ante el espectador. Los componentes del relieve con valores más elevados de Fragilidad Intrínseca son los que presentan una posición dominante, atrayendo la visión por su inusual tamaño y forma y su llamativa fisonomía, tal es el caso de los escarpes rocosos ( $>40^\circ$ ) o los embalses. Otros relieves con valores elevados de fragilidad son las laderas de cerros y colinas y las laderas abruptas ( $25-40^\circ$ ). Por el contrario, los relieves con menor valor de fragilidad son los que presentan una mayor homogeneidad sin una fisonomía llamativa, como es el caso de las terrazas, las plataformas y parameras y vales.

Finalmente, la Fragilidad de las Unidades de Paisaje vendrá dada en función de la Fragilidad Intrínseca (relativa a las características internas) y la fragilidad adquirida (relativa a la accesibilidad visual de cada Unidad), expresados en unidades adimensionales de valor en una escala de 1 a 5. La zona donde se situaran las explotaciones en la concesión ofrece un valor normalizado de 4 a 3 lo que supone una **fragilidad de tipo medio**.

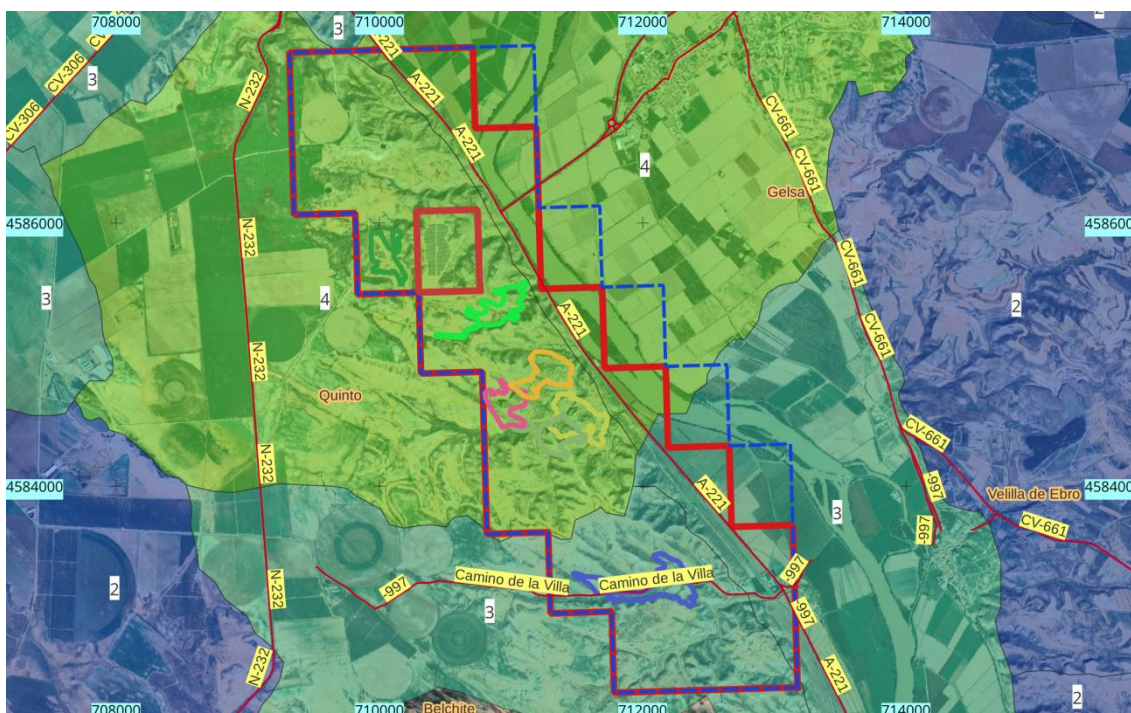


Figura 96. Fragilidad de las unidades del paisaje a nivel regional ( Baja =1 hasta alta=5). Fuente ICEARAGON

### 6.3.3. Aptitud del paisaje

Una vez conocida la calidad del paisaje (cualidad intrínseca) y la fragilidad del paisaje, se considera la aptitud de la zona para acoger modificaciones en el mismo. Así, el valor de la aptitud del paisaje de la zona es en general de tipo ALTO.

Por lo tanto, la zona de explotación se puede definir como un emplazamiento adecuado para el mantenimiento de actividades que puedan ser poco agradables a nivel visual o que causen fuertes impactos paisajísticos como lo es la actividad minera contemplada. Hay que tener presente que colindantes y en el mismo emplazamiento existen ya no solo multitud de explotaciones mineras antiguas sino también otras fuentes actuales de impacto ambiental, por lo que ubicar la extracción próxima a estas es conveniente desde el punto de vista paisajístico, ya que concentra los impactos en una zona del territorio previamente afectada y por lo tanto, de menor calidad.

Esta situación hay que ponerla también en concordancia con el análisis de visibilidad realizado previamente, del que se deduce que las explotaciones previstas no serán visibles o lo serán solo parcialmente en algún caso, desde los puntos con mayor accesibilidad visual del territorio.

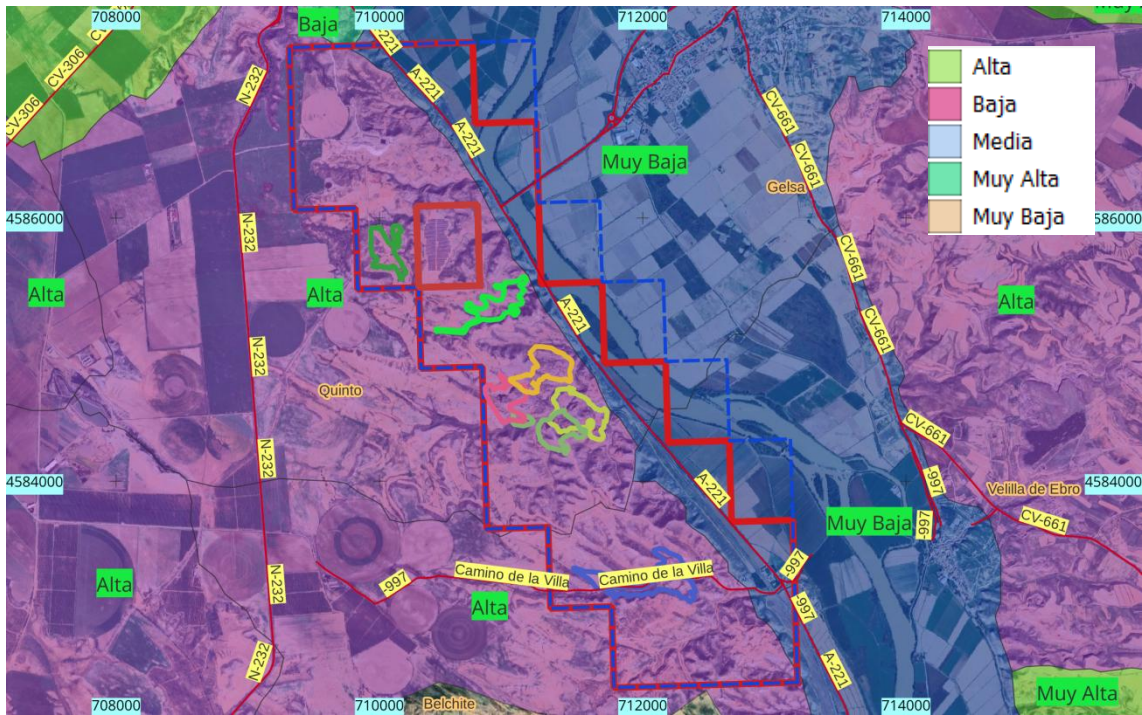


Figura 97. Mapa de aptitud comarcal y a nivel más local del paisaje ( Fuente: ICEARAGON).









**Figura 98.** Fotografías mostrando el paisaje general de la zona

## 7. PATRIMONIO CULTURAL E HISTÓRICO ARTÍSTICO

Respecto al Patrimonio Paleontológico, se ha consultado la página web de Patrimonio Cultural de Aragón, no habiéndose encontrado ningún yacimiento paleontológico de interés en las inmediaciones de la zona de proyecto.

Como ya se expuso en el apartado 6.2., las zonas de explotación tampoco afectan a elementos de patrimonio etnográfico tradicional singulares y representativas con interés paisajístico, ni a elementos incluidos en la categoría Patrimonio Militar o religioso.

Consultado en Plan General de Ordenación urbana del municipio de Quinto a través del Sistema de Información Urbanística de Aragón, SIUA, y según consta en el documento TEXTO REFUNDIDO: ADAPTACIÓN DE NORMAS SUBSIDIARIAS A PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DEL MUNICIPIO DE QUINTO, según la Carta arqueológica de Aragón, los yacimientos arqueológicos en el municipio, son los siguientes:

- Las Dehesas  
Coordenadas UTM: 30TYL109862  
Cota: 200 m.  
Secuencia cultural: Asentamientos. Rural concentrado estable.
- Ermita de Matamala  
Coordenadas UTM: 30TYL111860  
Cota: 160 m.  
Secuencia cultural: Indiferenciado. Plena / Baja Edad Media. Estructuras de culto. Complejo religioso y residencial. Cristiano medieval.
- Castillo de Matamala.  
Coordenadas UTM: 30TYL110859  
Cota: 200 m.  
Secuencia cultural: Edad Media. Sistemas defensivos. Castillo y equivalentes.
- Suertes de Alcalá  
Coordenadas UTM: 30TYL079927  
Cota: 150 m.  
Secuencia cultural: Noticias sobre ruinas de un poblado.
- Ermita de Nuestra Señora de Benastre  
Coordenadas UTM: 30TYL046940  
Cota: 180 m.  
Secuencia cultural: Indiferenciado. Edad Moderna / Edad Contemporánea. Estructuras de culto. Ermita y equivalentes.
- Villa de los Angeles  
Coordenadas UTM: 30TYL133835  
Cota:  
Secuencia cultural: Alto Imperio. Indeterminado.

El listado queda completado con el documento PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y DELIMITACIÓN DE LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS (Nº expediente 243/2005 redactado por MAGISTER S.L.L. (Anexo 1). Ninguno de estos yacimientos está cerca de las zonas de explotación, por lo que no se verán afectados en modo alguno.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



## 8. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 8.1. DEMOGRAFÍA

La zona de explotación se enclava en la Comarca Zaragozaana de La Ribera Baja del Ebro. En general, la zona de estudio se caracteriza desde el punto de vista demográfico, por la pequeña cuantía de su población, el reducido tamaño de los núcleos, la débil intensidad de la ocupación del territorio, su carácter regresivo, el consecuente envejecimiento de la población y la ruptura del equilibrio demográfico. Este bajo índice de poblamiento guarda relación con la falta de diversificación de las condiciones socioeconómicas de la zona, insuficientes para retener o atraer efectivos demográficos. La regresiva evolución demográfica traduce la escasez de oportunidades de empleo generados por la estrecha base económica local, lo que ha provocado una intensa emigración.

El resultado de todos estos movimientos poblacionales ha sido, aparte del descenso global de la población, un cambio en la estructura demográfica con todo lo que ello implica. El envejecimiento de la población es una constante en los municipios de la zona.

#### **Cifras oficiales de población. Comarca de la Ribera Baja del Ebro. 2021.**

Código de municipio	Denominación	Población
50012	ALBORGE	111
50019	ALFORQUE	64
50083	CINCO OLIVAS	102
50101	ESCATRÓN	1.156
50119	GELSA	1.007
50208	PINA DE EBRO	2.433
50222	QUINTO	1.916
50240	SÁSTAGO	1.093
50278	VELILLA DE EBRO	200
50296	ZAIDA (LA)	435

**Fuente:** Nomenclator. Padrón municipal de habitantes. INE-IAEST.

Entre 1981 y 1991, la Comarca perdió el 15% de su población. En el periodo 1991-2001 la Ribera Baja del Ebro mantiene su peso en la estructura demográfica aragonesa (lugar 24), con una pérdida demográfica del 8'84%. Si analizamos la serie histórica de 1920-2021, vemos que la Comarca ha perdido en estos cien años el 46% de su población. La pérdida de población en la Comarca fue suave en el periodo 1910 hasta 1940 aproximadamente. A partir de la década de los años 40 el nivel poblacional en la comarca mantiene un ligero crecimiento hasta los años 50-60, momento a partir del cual se produce un nuevo y brusco descenso hasta el año 2001. A partir de ese momento se invierte escasamente la tendencia hasta el año 2011. Posteriormente la fluctuación del nivel de población marca un ritmo totalmente descendente.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

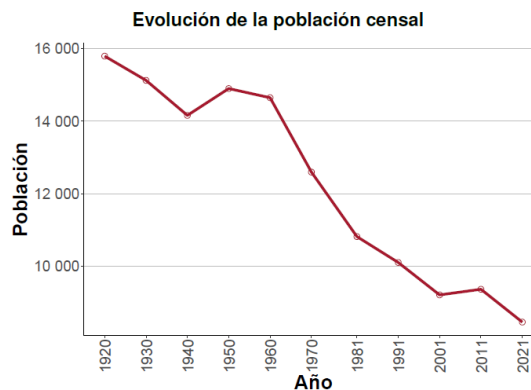
Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Año	Población
1920	15.787
1930	15.120
1940	14.156
1950	14.894
1960	14.642
1970	12.594
1981	10.817
1991	10.104
2001	9.211
2011	9.366
2021	8.462



El despoblamiento de la Ribera Baja ha traído consigo el envejecimiento de la población y la ruptura del equilibrio demográfico. Los grandes movimientos migratorios han estado asociados a la mejora de las comunicaciones que aconteció en la Comarca. Algunos pueblos perdieron más de la mitad de su población en apenas veinte años, a pesar de los planes de mejora del medio rural con elevaciones de agua, regadíos, concentración parcelaria, potenciación de polígonos industriales, etc...

Las rentas más bajas corresponden a los pueblos con menor índice de industrialización, que son también los pueblos con mayor índice de envejecimiento.

En la distribución por edades, esta Comarca muestra un grado de envejecimiento elevado. Analizando los datos del Instituto Aragonés de Estadística comprobamos que estamos ante una población madura en estado de regresión demográfica: 26,0% de envejecimiento (mayores de 65 años respecto a la población total) o el 61,55% de tasa de dependencia y una edad media de casi 48 años.

Indicador	Ribera Baja del Ebro	Aragón
% Población de 65 y más años	26,28	22,09
Edad media	47,74	45,30
Tasa global de dependencia	61,55	55,17
Tasa de feminidad	95,57	102,34
% Población extranjera	9,56	12,42

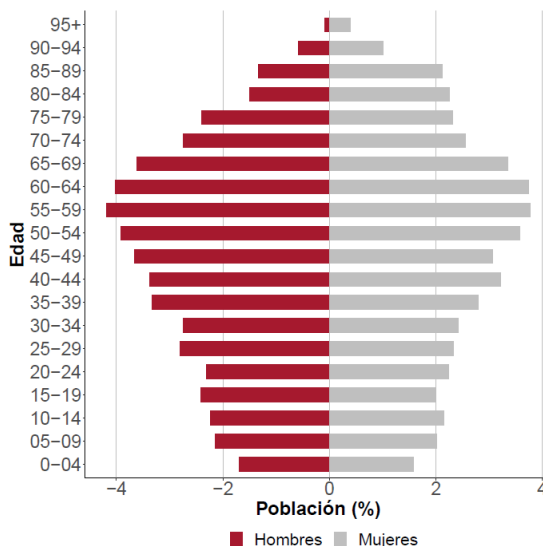
**Fuente:** Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de 2022. INE-IAEST.

## Comarca de la Ribera baja del Ebro. Año 2021. Fuente IAEST

Datos de la pirámide demográfica.  
1 de Enero de 2022

Grupo Edad	Hombres	Mujeres
0-04	144	134
05-09	183	172
10-14	191	183
15-19	206	169
20-24	197	191
25-29	239	199
30-34	234	206
35-39	284	238
40-44	287	274
45-49	312	261
50-54	333	304
55-59	357	321
60-64	342	318
65-69	308	285
70-74	234	218
75-79	204	197
80-84	128	192
85-89	114	181
90-94	50	86
95+	8	33
<b>Total</b>	<b>4.355</b>	<b>4.162</b>

Pirámide demográfica. 1 de Enero de 2022



El crecimiento vegetativo comarcal (nacimientos respecto de defunciones), presenta un saldo vegetativo negativo en el periodo 1991-2021.

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

Indicadores	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021
<b>Nacimientos</b>	67	97	56	54	58	66	53
Niños	32	53	27	28	31	41	26
Niñas	35	44	29	26	27	25	27
<b>Defunciones</b>	118	122	102	104	96	109	137
Hombres	59	73	62	54	49	57	73
Mujeres	59	49	40	50	47	52	64
<b>Saldo vegetativo</b>	<b>-51</b>	<b>-25</b>	<b>-46</b>	<b>-50</b>	<b>-38</b>	<b>-43</b>	<b>-84</b>
<b>Matrimonios</b>	49	30	40	12	16	25	18
Religiosos	41	24	34	7	9	10	1
Civiles	8	6	6	5	7	15	17

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



## BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

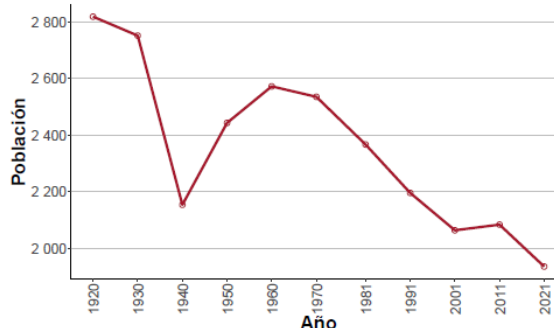
Igualmente aplicable a los municipios se hace el estudio que hemos realizado sobre el envejecimiento de la población Comarcal.

A lo largo del siglo XX se producen una serie de movimientos migratorios que afectan a la población de Quinto. Especialmente a partir de 1930 y hasta la siguiente década, se produce una disminución de la población como consecuencia de la situación generada por la Guerra Civil. Desde finales de la década de los 40 hasta los años 60 se produce un gran aumento poblacional, alcanzándose los 2.572 habitantes en 1960. A partir de ese momento, va disminuyendo el nivel de población hasta la actualidad, muy probablemente como consecuencia del cambio de la vida rural por la urbana y la atracción del núcleo urbano de Zaragoza.

Evolución de la población cen-  
sal

Año	Población
1920	2.818
1930	2.751
1940	2.154
1950	2.443
1960	2.572
1970	2.535
1981	2.367
1991	2.196
2001	2.064
2011	2.084
2021	1.936

Evolución de la población censal



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

Partiendo de la base de los tres principales grupos de edad de la población (de 0 a 19 años, de 20 a 64 años y de 65 y más), se puede observar un claro envejecimiento de la población, algo más acentuado que la media comarcal, siendo la edad media de unos 46,6 años y suponiendo el grupo de mayores de 65 años, el 25,31% del total.

Indicadores demográficos. Año 2022

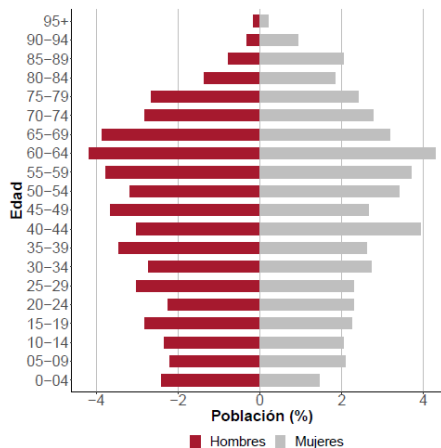
Indicadores demográficos	QUINTO	Aragón
% Población de 65 y más años	25,31	22,09
Edad media	46,64	45,30
Tasa global de dependencia	60,87	55,17
Tasa de feminidad	96,31	102,34
% Población extranjera	5,43	12,42

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

Datos de la pirámide demográfica.  
1 de Enero de 2022

Grupo edad	Hombres	Mujeres
0-04	46	28
05-09	42	40
10-14	45	39
15-19	54	43
20-24	43	44
25-29	58	44
30-34	52	52
35-39	66	50
40-44	58	75
45-49	70	51
50-54	61	65
55-59	72	71
60-64	80	82
65-69	74	61
70-74	54	53
75-79	51	46
80-84	26	35
85-89	15	39
90-94	6	18
95+	3	4
Total	976	940

Pirámide demográfica. 1 de Enero de 2022



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

Los movimientos naturales de la población del municipio de Quinto, según la base de datos de nacimientos y defunciones desde 1991 hasta 2021 del Instituto Aragonés de Estadística, siguen una tendencia clara: salvo en casos puntuales, la tendencia es un predominio del crecimiento vegetativo negativo en este municipio.

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

Indicadores	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021
Nacimientos	18	25	11	19	12	13	13
Niños	9	12	4	12	7	8	8
Niñas	9	13	7	7	5	5	5
Defunciones	18	24	31	17	23	21	27
Hombres	6	16	20	9	13	9	12
Mujeres	12	8	11	8	10	12	15
Saldo veget.	0	1	-20	2	-11	-8	-14
Matrimonios	15	8	12	1	1	12	8
Religiosos	13	5	11	1	0	5	0
Civiles	2	3	1	0	1	7	8

## 8.2. POBLACIÓN POR SECTORES ECONÓMICOS

El sector industrial y el de servicios es el que presenta un mayor porcentaje de personas ocupadas en la Comarca de la Ribera Baja del Ebro, con un 38,7 y un 37% de ocupación respectivamente.

Hoy en día, la agricultura y ganadería representan tan sólo el 16% del porcentaje de Afiliaciones en el mercado laboral.

Porcentaje de afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	16,18	36,12	11,11	36,58
2020	100	16,74	39,27	7,08	36,91
2021	100	16,29	38,73	7,98	37,00
2022	100	16,29	38,73	7,98	37,00

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

La actividad económica en el municipio de Quinto va a estar marcada por el sector de la industria que representa algo más del 39% de los afiliados, según los estudios del Instituto Aragonés de Estadística sobre las Actividades Económicas. Las actividades relacionadas con la construcción representan menos del 5% de los afiliados y el sector servicios o terciario, casi un 37%. La agricultura representa algo menos del 19% de las afiliaciones.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad

Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	22,64	33,45	5,03	38,88
2020	100	21,18	35,63	5,14	38,05
2021	100	19,48	38,35	5,10	37,07
2022	100	18,75	39,51	4,84	36,89

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

## Media de afiliados a nivel división de CNAE-09. Año 2022

Código	Descripción	Afiliaciones
01	Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas	145,25
02	Silvicultura y explotación forestal	0,00
03	Pesca y acuicultura	0,00
05	Extracción de antracita, hulla y lignito	1,00
06	Extracción de crudo de petróleo y gas natural	0,00
07	Extracción de minerales metálicos	0,00
08	Otras industrias extractivas	35,25
09	Actividades de apoyo a las industrias extractivas	0,00
10	Industria de la alimentación	16,50
11	Fabricación de bebidas	1,00
12	Industria del tabaco	0,00
13	Industria textil	0,00
14	Confección de prendas de vestir	0,00
15	Industria del cuero y del calzado	0,00
16	Industria de la madera y del corcho, excepto muebles; cestería y espartería	1,00
17	Industria del papel	0,00
18	Artes gráficas y reproducción de soportes grabados	0,00
19	Coquerías y refino de petróleo	0,00
20	Industria química	0,00
21	Fabricación de productos farmacéuticos	0,00
22	Fabricación de productos de caucho y plásticos	0,00

Media de afiliados a nivel división de CNAE-09. Año 2022 (Continúa)

Código	Descripción	Afiliaciones
23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	220,25
24	Metalurgia; fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones	1,00
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	9,25
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,00
27	Fabricación de material y equipo eléctrico	0,00
28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	2,00
29	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	0,00
30	Fabricación de otro material de transporte	0,00
31	Fabricación de muebles	0,00
32	Otras industrias manufactureras	0,00
33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	10,75
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	2,00
36	Captación, depuración y distribución de agua	6,00
37	Recogida y tratamiento de aguas residuales	0,00
38	Recogida, tratamiento y eliminación de residuos; valorización	0,00
39	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de residuos	0,00
41	Construcción de edificios	9,75
42	Ingeniería civil	1,00
43	Actividades de construcción especializada	26,75
45	Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas	4,75
46	Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas	18,25
47	Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas	42,50
49	Transporte terrestre y por tubería	39,00
50	Transporte marítimo y por vías navegables interiores	0,00
51	Transporte aéreo	0,00
52	Almacenamiento y actividades anexas al transporte	0,00
53	Actividades postales y de correos	0,00

En esos datos del sector industrial hay que contar con la Titular de este derecho minero, ARAGONESA DEL ALABASTRO, y su empresa explotadora ARASTONE S.L., empresas aragonesas implantadas en Aragón desde hace décadas, que cuenta con instalaciones industriales situadas en Quinto (Zaragoza) y que da empleo directo actualmente a 32 trabajadores entre las explotaciones y el establecimiento de beneficio y de forma indirecta a multitud de contratistas y empresas de servicios.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

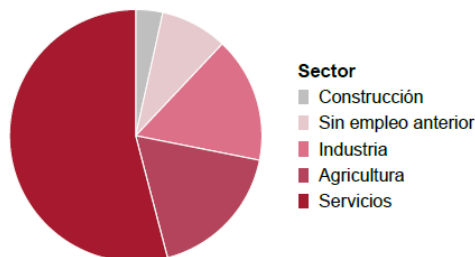
E-mail: bajartec@gmail.com

La evolución del paro en la localidad de Quinto ha corrido parejo al de su propia Comarca. El desempleo se concentra fundamentalmente en el sector agrícola y de servicios. En el siguiente gráfico se puede comparar el paro en los distintos sectores de actividad económica.

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad

Sector	Porcentaje
Construcción	3,46
Sin empleo anterior	8,56
Industria	16,09
Agricultura	17,82
Servicios	54,07

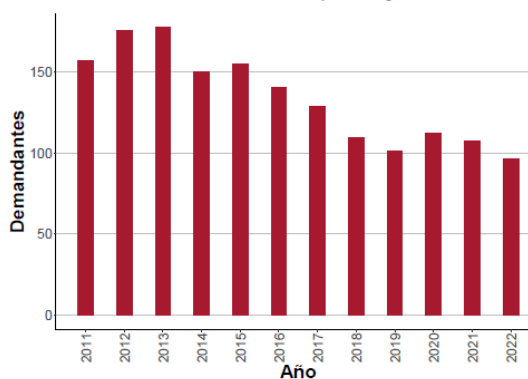
Porcentaje del paro registrado según sector de actividad



Evolución de la media de paro registrado

Año	Personas
2011	156,83
2012	175,50
2013	177,50
2014	150,33
2015	154,83
2016	140,67
2017	128,58
2018	109,33
2019	101,50
2020	112,00
2021	107,67
2022	96,33

Evolución de la media de paro registrado



Fuente: IAEST.

### 8.3. AGRICULTURA

La presente descripción se basa fundamentalmente en la ficha territorial del Instituto Aragonés de Estadística, en su última actualización de 2022.

Con los datos de 1.999, la superficie cultivada de la Comarca de la Ribera baja del Ebro era del 65% del total, aproximadamente un 9% se dedicaba a pastos, y el 55% tenía dedicación agrícola. Dentro del espacio cultivado, el regadío suponía aproximadamente un 11 % del total. Comparando los datos de los censos agrarios para la Comarca de la Ribera Baja del Ebro, entre 1989 y 1999, se aprecia que en esos diez años se han reducido en 389 las explotaciones tanto en manos de personas físicas como jurídicas, disminuyendo igualmente en 9.125 has. Según los últimos datos disponibles de las fuentes consultadas, las zonas agrícolas representan un 77% de la superficie total de la Comarca, siendo las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos, casi el 20% de la superficie total Comarcal.

Uso del suelo según Corine Land Cover

Usos	Superficie	%
Superficies artificiales	1.338,22	1,35
Zonas agrícolas	76.208,43	76,92
Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos	19.728,29	19,91
Zonas húmedas	312,56	0,32
Superficies de agua	1.484,05	1,50

Fuente: Instituto Geográfico Nacional..2018.

En base a la misma fuente oficial, los cereales para grano representan el 73% de la superficie agrícola utilizada (SAU), siendo un 44% la superficie agrícola utilizada para este cultivo y alcanzando a un 29 % los barbechos. Los cereales de regadío apenas suponen el 11% de la SAU frente al 33% de los cereales en secano; los cultivos forrajeros son también interesantes en la Comarca, ya que suponen el 10% de la SAU. De los cultivos leñosos, el más importante es el olivar, fundamentalmente en regadío, pero que apenas supone el 1,3% de la SAU.

Superficie según tipo de cultivo

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	24.682,75	18.576,91	6.105,84
Leguminosas para grano	434,96	72,29	362,67
Patata	1,76	0,20	1,56
Cultivos industriales	143,28	15,11	128,17
Cultivos forrajeros	5.616,61	2.482,80	3.133,81
Hortalizas, melones y fresas	100,25	1,39	98,86
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	1,81	0,00	1,81
Frutales	512,07	17,98	494,09
Olivar	726,90	48,11	678,79
Vinedo	28,80	11,87	16,93
Barbechos	16.378,67		

Fuente: Censo agrario 2009.



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63- Casa 3-2B 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B 50652890 Tlf/Fax: 976 536630- 976 843926

#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

En el caso de la localidad de Quinto, si nos vamos a los datos del año 2018, vemos que el uso principal del suelo es el dedicado a tierras de cultivo, correspondiendo a 11.819 hectáreas. Gran parte de este uso corresponde a cultivos herbáceos, preferentemente, de regadío, asociados a cereales para grano, cultivos forrajeros y barbechos. La superficie de cultivos leñosos apenas alcanzan las 536 hectáreas, casi todas en regadío.

De acuerdo con los datos disponibles del Instituto Aragonés de Estadística, la superficie agrícola utilizada (SAU) supone el 82% del total del municipio con unas 9.756 has.

Distribución de tierras. Año 2020

Sistema de cultivo (Héctareas)	Total	Regadio	Secano
<b>Total</b>	<b>11.819</b>	<b>4.996</b>	<b>6.823</b>
<b>Tierras de cultivo</b>	<b>8.555</b>	<b>4.996</b>	<b>3.559</b>
Tierras ocupadas por cultivos herbáceos	5.454	4.097	1.357
Barbechos y otras tierras agrícolas no ocupadas	2.565	377	2.188
Tierras ocupadas por cultivos leñosos	536	522	14
<b>Praderas y pastizales</b>	<b>2.150</b>	<b>0</b>	<b>2.150</b>
Prados naturales	0	0	0
Pastizales	1.323	0	1.323
Eriales	827	0	827
<b>Terrenos forestales</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
Monte maderable	31	0	31
Monte abierto	1	0	1
Monte leñoso	0	0	0
<b>Otras superficies</b>	<b>1.082</b>	<b>0</b>	<b>1.082</b>
Espartizal	0	0	0
Terrenos improductivos	440	0	440
Superficies no agrícolas	443	0	443
Ríos y lagos	199	0	199

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

Indicadores

Indicadores	Valor
Superficie agraria utilizada (SAU) (hectáreas)	9.755,62
% de SAU sobre superficie total del municipio	82,47
% explotaciones cuyo titular es persona física	87,71
Producción estándar total (miles de €)	14.064,00

Fuente: Censo agrario 2009.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

## Superficie según tipo de cultivo

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	3.671,87	1.383,85	2.288,02
Leguminosas para grano	46,62	30,29	16,33
Patata	0,41	0,00	0,41
Cultivos industriales	69,92	15,11	54,81
Cultivos forrajeros	2.463,60	1.291,72	1.171,88
Hortalizas, melones y fresas	37,41	0,00	37,41
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	1,81	0,00	1,81
Frutales	127,18	0,58	126,60
Olivar	23,35	11,06	12,29
Viñedo	0,00	0,00	0,00
Barbechos	1.185,15		

Fuente: Censo agrario 2009.

## 8.4. GANADERÍA

En la Comarca de la Ribera Baja del Ebro, el auge del sector ganadero que se produjo entre 1989 y 1999 aproximadamente, ha vuelto a decaer según el censo de 2009, salvo en el número de aves. Según los últimos datos oficiales disponibles (Instituto Aragonés de Estadística), el número de unidades ganaderas descendió (hasta el año 2009) a 41.028 (un 27% con respecto a 1999).

## Ganadería

Ganadería	Número
Nº de unidades ganaderas	41.028,06
Nº de cabezas de ganado Bovino	7.153,00
Nº de cabezas de ganado Ovino	41.130,00
Nº de cabezas de ganado Caprino	228,00
Nº de cabezas de ganado Porcino	83.438,00
Nº de cabezas de ganado Equino	13,00
Aves (excepto avestruces)	497.025,00
Conejas madres solo hembras reproductoras	0,00
Colmenas	611,00

Fuente: Censo agrario 2009.

El ganado porcino cuenta en la Comarca, con más de 83.000 cabezas. El ganado ovino y caprino supone algo más de 41.000 cabezas, mientras que el bovino suma poco más de 7.000.

Por lo que respecta a la cabaña ganadera de Quinto, los resultados quedan como sigue:



## BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**Ganadería**

<b>Ganadería</b>	<b>Número</b>
Nº de unidades ganaderas	9.717
Nº de cabezas de ganado Bovino	1.594
Nº de cabezas de ganado Ovino	13.937
Nº de cabezas de ganado Caprino	0
Nº de cabezas de ganado Porcino	25.550
Nº de cabezas de ganado Equino	5
Aves (excepto avestruces)	0
Conejas madres solo hembras reproductoras	0
Colmenas	0

Fuente: Censo agrario 2009.

**8.5. SECTOR INDUSTRIAL Y SERVICIOS**

La ganadería tiene un peso importante en la caracterización del sistema agrario en la Comarca de la Ribera Baja del Ebro. Gran parte de la renta ganadera proviene del ganado porcino criado en instalaciones industriales, especialmente abundantes en Gelsa, Pina, Quinto y Velilla de Ebro, lo que, sin embargo, no ha propiciado el desarrollo de industrias alimentarias.

La industria de mayor interés comarcal es la química, aparte de la construcción, que sería un servicio, más que una rama estrictamente industrial.

Existen industrias de materiales para la construcción que aprovechan los yesos terciarios para la elaboración de prefabricados. Quinto y Pina de Ebro disponen de Polígonos Industriales promovidos por sus Ayuntamientos.

El sector industrial, dedicado al segmento químico y petroquímico, es muy importante para La Zaida, teniendo en cuenta el tamaño del municipio. Existe una alta dependencia en la economía del municipio y de la zona de estas y en caso de que alguna de ellas tuviera que cerrar, el impacto sería muy negativo para la zona al no existir una diversificación económica.

El sector turístico, muy poco desarrollado, tiene en la Semana Santa su momento de mayor afluencia. Por otro lado, la región es una de las principales canteras de alabastro del país.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

## 8.6. VÍAS DE COMUNICACIÓN

Las vías de comunicación externas a la explotación se reducen a la carretera de titularidad autonómica A-221 que une las localidades de Quinto y La Zaida y la N-232, al oeste de la concesión y que conduce a Zaragoza capital. Ambas se unen a la altura de la localidad de Quinto por el sur, y comunican la Concesión con la planta de preparación del alabastro obtenido tanto en este como de otros derechos mineros, situada en aquella localidad.

El acceso a las zonas de explotación se puede realizar desde la A-221, desde donde parten viales rurales ya existentes. Los datos de Intensidad media Diaria de Vehículos (Red Autonómica Aragonesa de Carreteras. DGA-0553) para la carretera A-221 (año 2023) que da acceso a la explotación son:

Tramo DGA_2023: A-221	
AÑO	2023
IMD	1.158
MOTOS	36
LIGEROS	1.022
PESADOS	100
PORCEN_PESADOS	8,64

Las zonas de explotación también son accesibles desde la N-232, siendo los datos de Intensidad media Diaria de Vehículos (Red Ministerio de Transporte y movilidad sostenible) para la carretera N-232 (año 2022) los siguientes:

AÑO	2022
IMD	3.345
LIGEROS	2.845
PESADOS	500
PORCEN_PESADOS	14,95

El tráfico generado por la actividad a mantener, teniendo en cuenta la producción anual prevista, es similar al actual ya que la empresa viene desarrollando desde hace décadas su actividad extractiva tanto en esta Concesión "MATAMALA", como en otras Concesiones próximas: "MUNDINA" nº 2451, "SOTENAL" nº 2487, .. del mismo Titular, entre las que se distribuye la producción global de la empresa en función de los requerimientos del mercado en cada momento.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

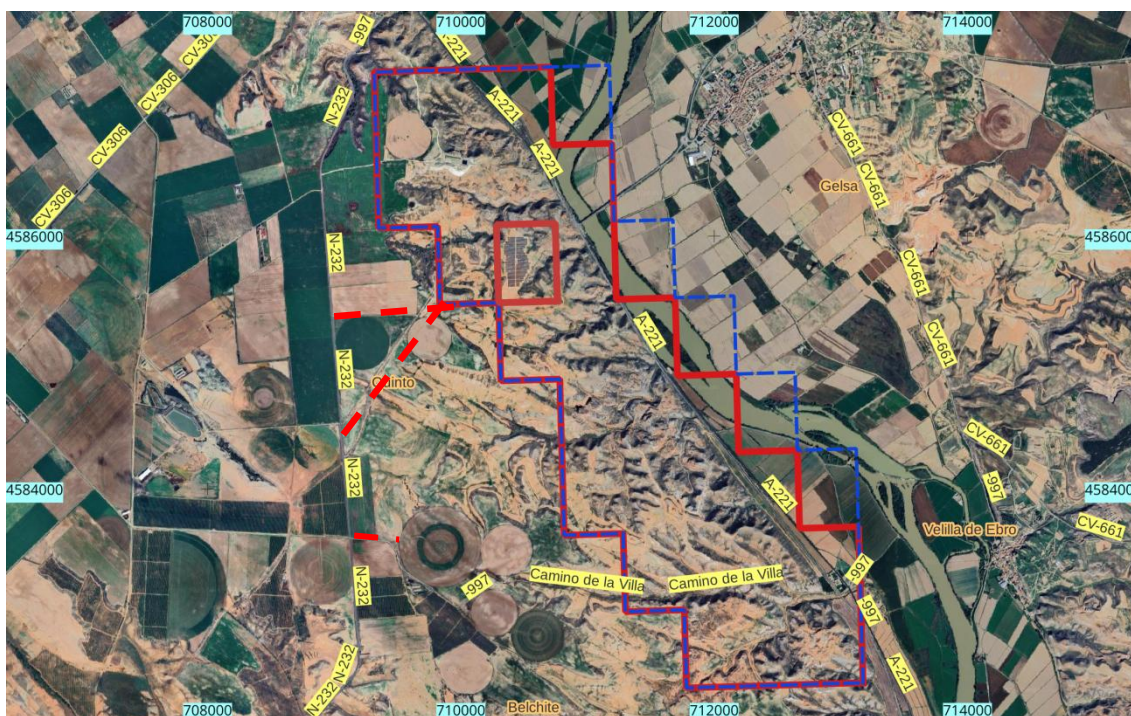
Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



**Figura 100.** Acceso general desde la N-232 a las zonas de explotación

Estos accesos suponen:

- Aprovechar los viales rurales ya existentes
- No es preciso un nuevo acceso a las carreteras A-221 y N-232 ya que estos ya están ejecutados y operativos. Los accesos principales se realizan en puntos donde la carretera tiene un trazado prácticamente rectilíneo, por lo que se dispone de una muy buena distancia de visibilidad de cruce para la incorporación de los camiones.
- El viario rural enlaza con las zonas previstas de explotación y con vial que conduce al cruce con la N-232. Esta es la salida a la carretera a adoptar ya que por seguridad, no se realizará la salida por el cruce con la A-221, al tener que atravesar un paso a nivel sin barrera del ferrocarril.
- La salida directa a la carretera citada permite minimizar la incidencia por ruido y polvo que generen los medios de transporte, que no tienen que atravesar ningún núcleo urbano

## 8.7. DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

La localidad de Quinto, en cuyo término municipal se sitúan las explotaciones previstas, dispone de PGOU. De acuerdo con las consultas realizadas en el SIUA, la zona de explotación queda situada en zona catalogada como:

### Clase de Suelo: Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G)

Una parte de la Zona 7 se podría situar en:

### Suelo No urbanizable especial con categoría vinculada a espacios agropecuarios.

Sin embargo, en esta zona en concreto apenas se afecta a parcelas destinadas a uso agrícola de cereal en secano y no en regadío, siendo el resto áreas no cultivadas de vegetación natural y en las que no se plantea ninguna construcción o edificación y si la rehabilitación del terreno afectado con la restauración minera, por lo que el cambio en el empleo del suelo, es solamente temporal. Llegado el momento de su explotación se aplicarán las determinaciones urbanísticas que exija la legislación de ese momento, en el caso de mantener alguna categoría especial de suelo no urbanizable.

Las Normas Urbanísticas de Quinto no señalan condiciones especiales de protección del suelo no urbanizable genérico respecto de la actividad extractiva. De manera que en el caso que nos ocupa, se acude al texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

El Proyecto de explotación se encuentra incluido dentro de los permitidos en el artículo 34, Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico, del 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 que establece en su apartado primero que: "en suelo no urbanizable genérico, los municipios podrán autorizar, (...) 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..."

De conformidad con el Art. 28.2. del 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.

*" 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."*



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

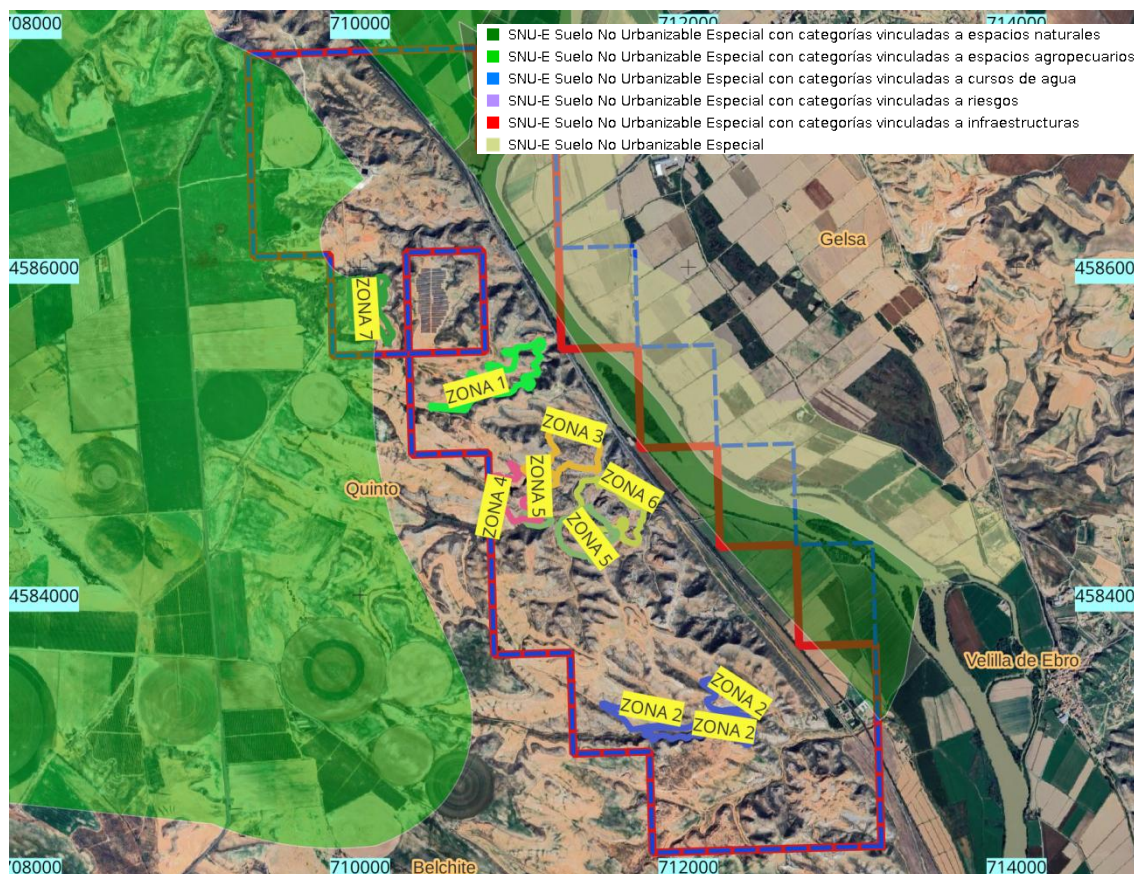
Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

No se conoce la existencia de Planes Especiales para Actividades extractivas en los Municipios que limiten la actividad en la zona de proyecto.



**Figura 101.** Clasificación urbanística del suelo (Fuente: ICEARAGON)

## **8.8. AFECCIÓN AL DERECHO MINERO POR INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y OTRAS AFECCIONES SINÉRGICAS**

Esta Concesión es afectada por el Parque eólico BONASTRE 1. Existía otra afección derivada del Parque Fotovoltaico QUINTO 1, pero la misma ha sido resuelta en favor del citado parque, renunciando a la cuadrícula minera ocupada por el mismo, como se ha expuesto al principio de este documento.

Por otro lado, se estaba en conversaciones con el titular de la instalación del PARQUE BONASTRE 1 para compatibilizar dicha instalación con los trabajos en la Concesión, pero el Titular de la misma suspendió las conversaciones durante meses hasta que han sido reanudadas el pasado mes de diciembre. En estos momentos dichas conversaciones siguen abiertas.

Es necesario puntualizar que la Concesión se halla en tramitación desde el año 1.993 y otorgada desde 1999, por lo que todas estas instalaciones son de carácter muy posterior al otorgamiento de esta Concesión.

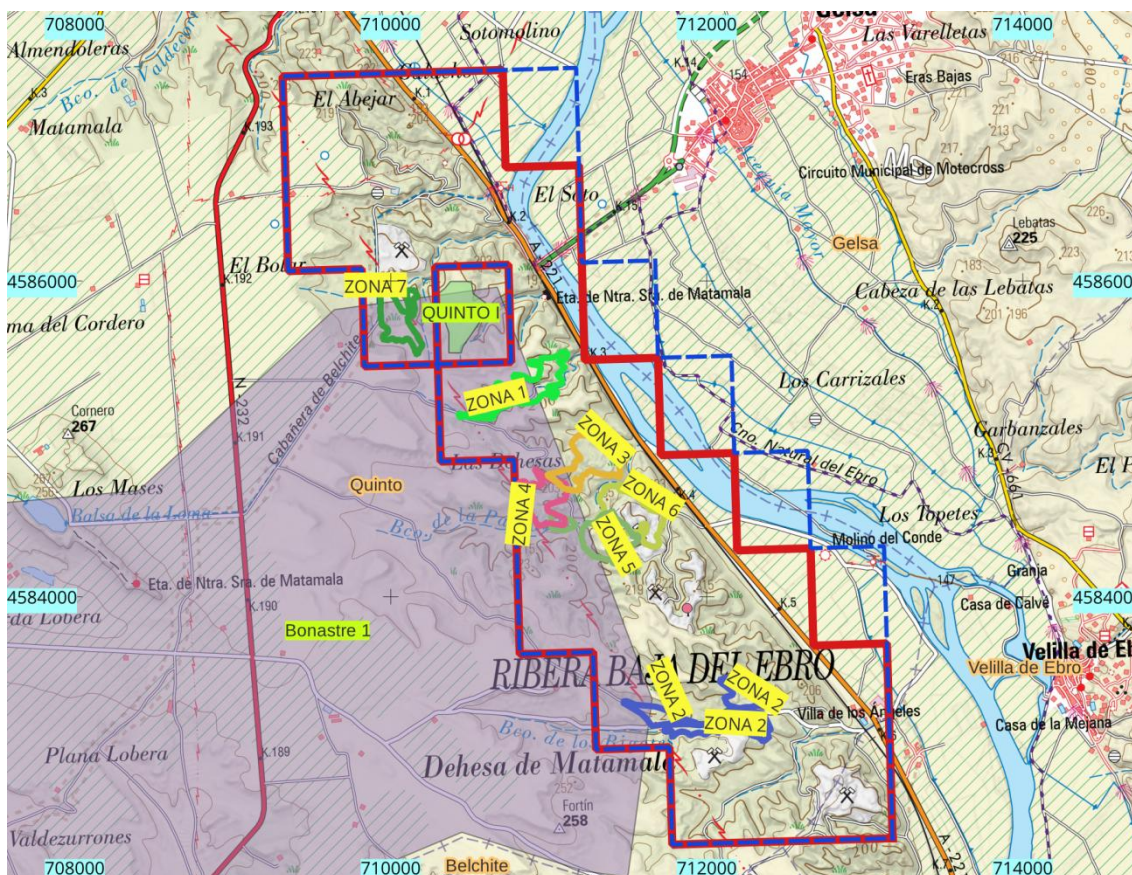
De las afecciones sinérgicas con estas instalaciones en el caso de que se realicen, fundamentalmente atañen en los aspectos de mantenimiento del suelo, vegetación, fauna y usos del suelo y paisaje.

Por lo que respecta a la afección sobre la fauna, la explotación afectará de forma temporal a nivel de ruido y por la ocupación del suelo en la explotación en activo en ese momento, no sumando afección alguna por otras características de las instalaciones citadas, como colisión de aves, efecto barrera, etc.. Por otra parte, las molestias ocasionadas fundamentalmente debidas al ruido y presencia de equipos, se entiende pueden considerarse reversibles y de carácter simple.

El análisis hipotético del efecto sinérgico sobre la biodiversidad por las explotaciones previstas es muy complejo y hay que tener en cuenta que las explotaciones previstas no se realizan todas de forma simultánea, por lo que la repercusión sobre la fauna y flora de una explotación minera es de carácter temporal realizada sobre unas pocas hectáreas y que se elimina progresivamente por el método de transferencia, tiene una repercusión inapreciable sobre el resultado final contando con las infraestructuras de generación de energía eléctrica, cuyo periodo de vida puede ser de unos 30 años y con grandes necesidades de ocupación de terrenos. Lo mismo puede aplicarse al caso de la afección paisajística, considerablemente inferior en el caso de nuestra actividad extractiva frente a la que pueda ocasionar la existencia de parques eólicos y fotovoltaicos.

Es necesario puntualizar que la Concesión se halla otorgada desde 1999, por lo que los efectos sinérgicos de la explotación minera a realizar en la Concesión con las infraestructuras de producción de energía eléctrica existentes o previstas, corresponde realizarlas a tales infraestructuras y así deben haber sido evaluados en

los correspondientes Estudios de Impacto Ambiental de tales proyectos, al ser instalaciones con tramitación muy posterior a la del Derecho Minero que nos ocupa.



**Figura 102.** Instalaciones de producción de energía eléctrica afectando a la C.E. MATAMALA  
(Fuente: ICEARAGON)

## 9. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE APROVECHAMIENTO Y DE SU ENTORNO

### 9.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "MATAMALA" Nº 2.469 fue otorgada por la Dirección General de Industria y Comercio el 2 de febrero de 1999 a favor de la empresa Aragonesa del Alabastro S.A., para los recursos de la Sección C) alabastro y sobre una superficie de 17 cuadrículas mineras en los términos municipales de Quinto, Gelsa y Velilla de Ebro, provincia de Zaragoza. Mediante Resolución de 7 de abril de 2014 de la Dirección General de Energía y Minas autoriza la Demasía a la Concesión MATAMALA nº 2469, quedando conformada entonces la autorización por un total de 32 cuadrículas mineras.

Con fecha 2/10/2023 se comunico al Servicio Provincial de Minas de Zaragoza que se alcanzó un acuerdo con la sociedad promotora del Parque Fotovoltaico denominado QUINTO 1, procediéndose en consecuencia a tramitar la renuncia de la cuadrícula afectada por las instalaciones del citado parque en la Concesión MATAMALA, nº 2.469, quedando el perímetro de la Concesión resultante definido por las siguientes coordenadas geográficas referidas al meridiano de Greenwich. Datum europeo (Postdam 1950).

Punto	Longitud W	Latitud N
1	0°29'40"	41° 24'40"
2	0°28'20"	41° 24'40"
3	0°28'20"	41° 24'00"
4	0°28'00"	41° 24'00"
5	0°28'00"	41° 23'40"
6	0°27'40"	41° 23'40"
7	0°27'40"	41° 23'20"
8	0°27'20"	41° 23'20"
9	0°27'20"	41° 23'00"
10	0°27'00"	41° 23'00"
11	0°27'00"	41° 22'00"
12	0°28'00"	41° 22'00"
13	0°28'00"	41° 22'20"
14	0°28'20"	41° 22'20"
15	0°28'20"	41° 22'40"
16	0°28'40"	41° 22'40"

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

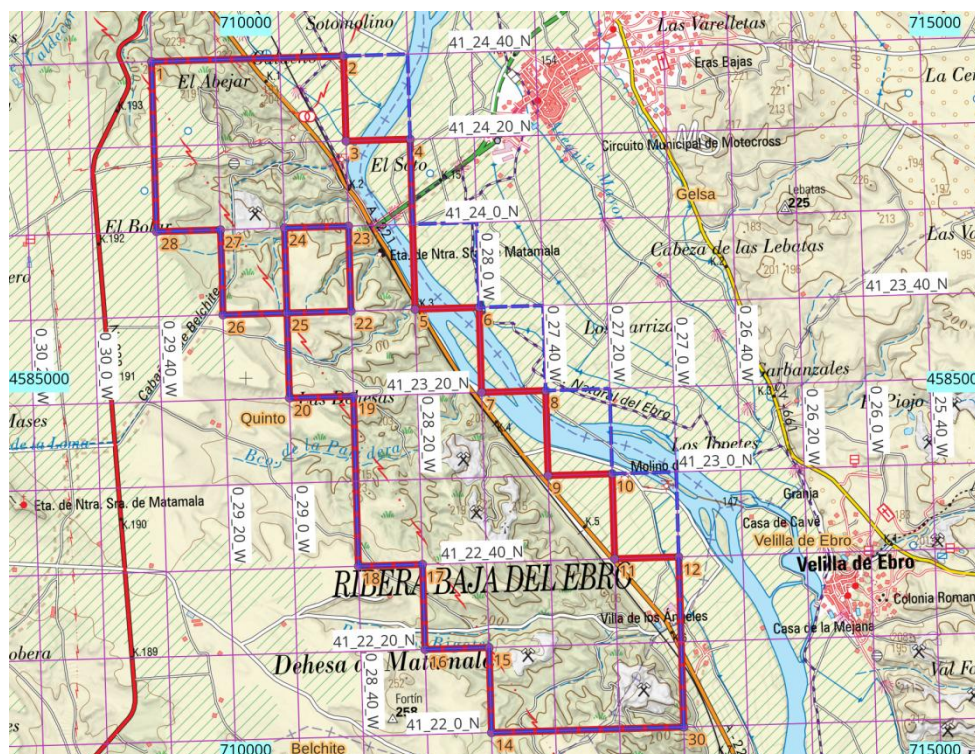
E-mail: bajartec@gmail.com

17	0°28'40"	41° 23'20"
18	0°29'00"	41° 23'20"
19	0°29'00"	41° 23'40"
20	0°28'40"	41° 23'40"
21	0°28'40"	41° 24'00"
22	0°29'00"	41° 24'00"
23	0°29'00"	41° 23'40"
24	0°29'20"	41° 23'40"
25	0°29'20"	41° 24'00"
26	0°29'40"	41° 24'00"

Como consecuencia de los trabajos de elaboración de la documentación técnica para la solicitud de prórroga de la concesión se ha procedido a revisar la superficie de la misma susceptible de explotación del recurso de alabastro y se ha delimitado la superficie (esencialmente coincidente con el cauce y dominio público del Río Ebro) en la cual no va a llevarse a cabo el aprovechamiento de dicho recurso, por lo que se ha presentado previamente a la solicitud de prórroga, la renuncia parcial a 5 cuadrículas correspondientes de dicha concesión, es decir, una segunda renuncia parcial de la concesión minera MATAMALA nº 2469.

El perímetro resultante de la concesión tras esta segunda renuncia y la primera sería el siguiente:

Punto	Longitud W	Latitud N
1	0°29'40"	41° 24'40"
2	0°28'40"	41° 24'40"
3	0°28'40"	41° 24'20"
4	0°28'20"	41° 24'20"
5	0°28'20"	41° 23'40"
6	0°28'00"	41° 23'40"
7	0°28'00"	41° 23'20"
8	0°27'40"	41° 23'20"
9	0°27'40"	41° 23'00"
10	0°27'20"	41° 23'00"
11	0°27'20"	41° 22'40"
12	0°27'00"	41° 22'40"
13	0°27'00"	41° 22'00"
14	0°28'00"	41° 22'00"
15	0°28'00"	41° 22'20"
16	0°28'20"	41° 22'20"
17	0°28'20"	41° 22'40"
18	0°28'40"	41° 22'40"
19	0°28'40"	41° 23'20"
20	0°29'00"	41° 23'20"
21	0°29'00"	41° 23'40"
22	0°28'40"	41° 23'40"
23	0°28'40"	41° 24'00"
24	0°29'00"	41° 24'00"
25	0°29'00"	41° 23'40"
26	0°29'20"	41° 23'40"
27	0°29'20"	41° 24'00"
28	0°29'40"	41° 24'00"



**Figura 103.-** Demarcación final (en color rojo) de la C.E. "MATAMALA" Nº 2469.

- POBLACIONES PRÓXIMAS (desde la zona de explotación más próxima):

Lugar/edificio	Distancia aproximada ( m )
Núcleo urbano de Gelsa	1.200
Núcleo urbano de Quinto	1.900
Núcleo urbano de Velilla	1.800

- VIARIO (desde la zona de explotación más próxima):

Carretera	Distancia aproximada ( m )
Carretera N-232	900
Carretera A-221	110

- LÍNEAS DE FERROCARRIL: - Se sitúa en la zona llana a pie de las laderas, junto a la carretera A-221. Fuera de las zonas de explotación que lo hacen a mayor cota en la parte opuesta de las laderas.
- RÍOS: - En el ámbito de estudio la hidrología superficial queda marcada por el Río Ebro.

- **LÍNEAS AÉREAS ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRASFORMACIÓN:** No se afectan con las explotaciones
- **AEROGENERADORES, ANTENAS DE TELEVISIÓN, RADIO, TELEFONÍA:** Esta Concesión es afectada por el Parque eólico BONASTRE 1 y los aerogeneradores de Villa de Los Ángeles, así como por el Parque Fotovoltaico QUINTO 1. Ver apartado 8.8.
- **CONDUCCIONES DE GAS O SIMILARES:** No se afectan
- **ACTIVIDADES INDUSTRIALES:** Explotaciones y derechos mineros del mismo y otros Titulares. Ver apartados 8 y 9.3.

## 9.2. UBICACIÓN CATASTRAL DE LA EXPLOTACIÓN

Las explotaciones previstas se sitúan al oeste de la A-221, fundamentalmente dentro de los Polígonos 11 y 14 del término municipal de Quinto (Zaragoza), en las parcelas 2 y 16 (pol 11), y 3 (pol 14).

## 9.3. DERECHOS MINEROS PRÓXIMOS

En el entorno existen varios derechos mineros relacionados con la minería del alabastro, uno de ellos colindante con esta Concesión. En la siguiente figura se recogen los derechos mineros entorno a la zona de proyecto, tal y como figuran en el Catastro minero y en el servidor SIG del Gobierno de Aragón (ICEARAGON). De todos estos, varios son titularidad de la empresa promotora, estando en distinto grado de tramitación. En la tabla siguiente se exponen las Concesiones otorgadas al mismo titular.

NOMBRE	NUMERO	EXPLOTADOR	CUADRICULAS	FECHA OTORGAMIENTO
<b>SOTENAL Y DEMASÍA A SOTENAL</b>	2.487	ARASTONE S.L.	16 (779,8 has.)	18/1/1991 8/4/2014
<b>MUNDINA Y DEMASÍA A MUNDINA</b>	2.451	ARASTONE S.L.	2 98,397 has.	26/9/2014 18/5/2016
<b>LOPIN</b>	3345	ARASTONE S.L.	2	10/3/2023
<b>LOPIN II</b>	3523	ARASTONE S.L.	1	12/9/2023



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



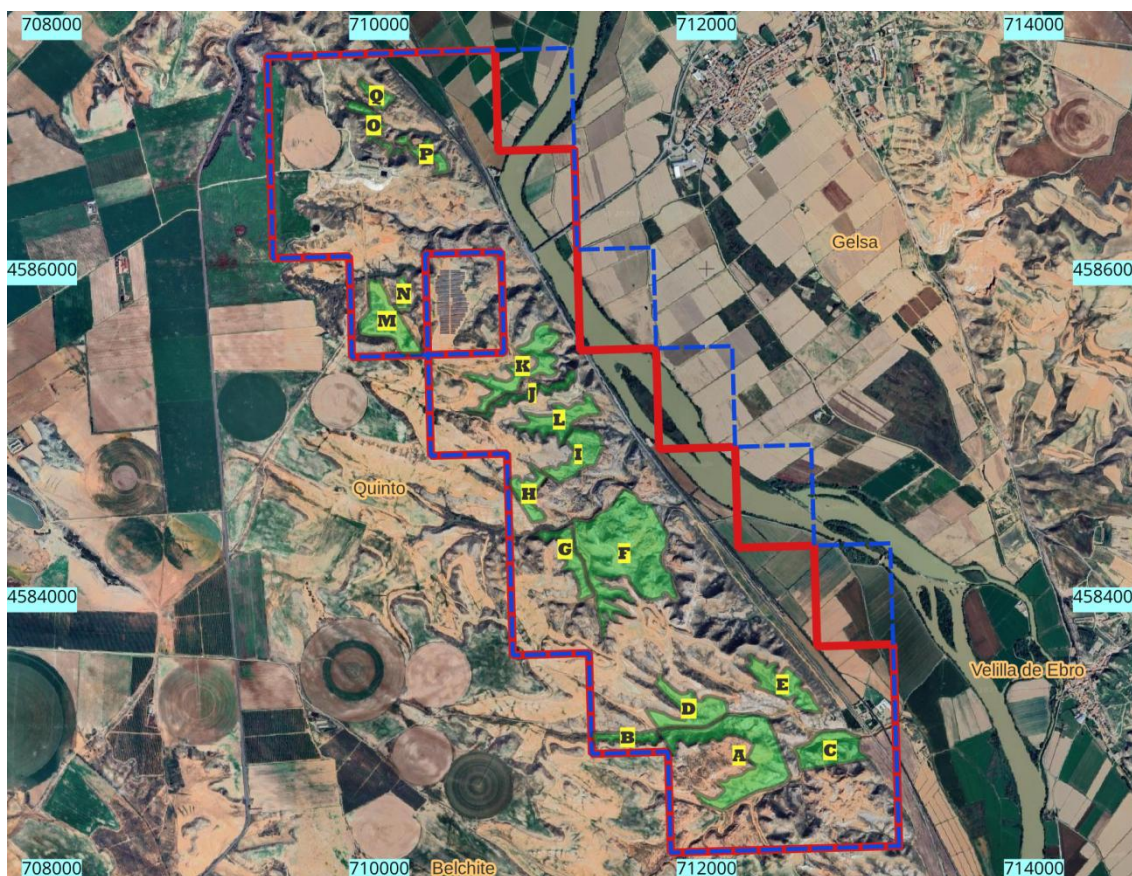


Figura 105.- Áreas prioritarias de reservas

Determinada en cada zona la superficie con posibilidad de ser explotada, se estima el volumen de alabastro vendible en función de dos factores: la potencia media del nivel y el aprovechamiento medio del nivel de alabastro a material vendible. Siendo la fórmula empleada para el cálculo, la siguiente:

$$\text{Recurso vendible (Tn)} = A \text{ (m}^2\text{)} \times P \text{ (m)} \times R \text{ (\%)} \times 2,3 \text{ Tn/m}^3\text{b}$$

Siendo:

A = Superficie con posibilidad de ser explotada

P = potencia media del nivel de alabastro, en metros

R = rendimiento en %, que representa el aprovechamiento del nivel de alabastro hasta el producto vendible.

Para la determinación de las reservas y recurso vendible, se tomaron los siguientes valores para introducir en la fórmula anterior:

**P** = potencia media del nivel de alabastro, en metros = 1,25 m. a 1,5 m., potencia esta que queda dentro de la seguridad

**R** = rendimiento, estimado del material en banco, que habitualmente oscila entre el 10 y el 8%, aunque en este caso se ha adoptado un valor más conservador del 6 al 7% para tener en cuenta la variabilidad de las condiciones observadas en la Concesión y que se parte de zonas afectadas por explotaciones previas.

Por último, el tonelaje vendible que comprende la base de reservas se estima en base a considerar para el alabastro el valor habitual de peso específico de 2,3 Tn/m<sup>3</sup>b.

ZONA DE RESERVAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Potencia media de la zona (m)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,50	1,25	1,25	1,25	1,25
Rendimiento medio de la zona	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Superficie TOTAL (m <sup>2</sup> )	178.189	22.862	71.247	71.656	60.958	295.183	40.117	31.370	57.835	26.935
Superficie reservas probadas (m <sup>2</sup> )	56.602	5.716	17.812	14.331	12.192	107.093	10.029	30.062	49.785	8.081
Superficie reservas probables (m <sup>2</sup> )	53.457	6.859	21.374	17.914	15.240	88.555	12.035	1.308	8.050	6.734
Superficie recurso inferido (m <sup>2</sup> )	68.130	10.288	32.061	39.411	33.527	99.535	18.053			12.121
RESERVAS PROBADAS (m <sup>3</sup> b)	4.245	429	1.336	1.075	914	9.638	752	2.255	3.734	606
RESERVAS PROBABLES (m <sup>3</sup> b)	4.009	514	1.603	1.344	1.143	7.970	903	98	604	505
RECURSO INFERIDO (m <sup>3</sup> b)	5.110	772	2.405	2.956	2.515	8.958	1.354	-	-	909
BASE DE RESERVAS (Tn)	18.985	2.169	6.760	5.562	4.732	40.499	3.806	5.411	9.977	2.555
A EXPLOTAR PRORROGA (Tn)	9.764					22.168		5.186	8.588	
RESERVAS RESTANTES (Tn)	9.221	2.169	6.760	5.562	4.732	18.331	3.806	226	1.389	2.555

ZONA DE RESERVAS	K	L	M	N	O	P	Q	
Potencia (m)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
Rendimiento	7%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	
Superficie TOTAL (m <sup>2</sup> )	81.748	58.929	78.552	10.385	23.759	24.898	18.143	
Superficie reservas probadas (m <sup>2</sup> )	34.023	11.786	48.897	2.077	5.940	6.225	4.536	
Superficie reservas probables (m <sup>2</sup> )	24.524	14.732	15.710	2.077	5.940	6.225	4.536	
Superficie recurso inferido (m <sup>2</sup> )	23.201	32.411	13.945	6.231	11.880	12.449	9.072	<b>TOTALES</b>
RESERVAS PROBADAS (m <sup>3</sup> b)	2.977	884	3.667	156	445	467	340	<b>33.921</b>
RESERVAS PROBABLES (m <sup>3</sup> b)	2.146	1.105	1.178	156	445	467	340	<b>24.530</b>
RECURSO INFERIDO (m <sup>3</sup> b)	2.030	2.431	1.046	467	891	934	680	<b>33.456</b>
BASE DE RESERVAS (Tn)	11.783	4.574	11.145	717	2.049	2.147	1.565	<b>134.436</b>
A EXPLOTAR PRORROGA (Tn)	6.847		8.435					<b>60.988</b>
RESERVAS RESTANTES (Tn)	4.936	4.574	2.710	717	2.049	2.147	1.565	<b>73.449</b>



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

La producción vendible es variable entre periodos debido a las fluctuaciones y requerimientos del mercado. Las previsiones a día de hoy en esta Concesión se cifran entre las 2.000 y 3.000 Tn/año de alabastro vendible, por lo que, como vemos, se estima un volumen de base de reservas más que suficiente, para continuar la explotación durante el nuevo periodo de vigencia solicitado e incluso para absorber demandas muy superiores a las previstas en este momento o si fuera el caso, para un nuevo periodo de vigencia. Hay que tener presente, que un yacimiento minero debe ser considerado como un "ente vivo" que debe redefinirse en la medida que las circunstancias económicas, técnicas, sociales, legislativas y medioambientales del momento lo justifiquen, y que pueden dar lugar a desviaciones de lo previsto inicialmente. Las cifras deben considerarse como estimativas, ya que los datos reales no se conocerán efectivamente hasta que no se efectúe la explotación.

PRODUCCIÓN MEDIA ANUAL ESTIMADA (Tn)	2.000	3.000
VIDA ESTIMADA SOBRE LA BASE DE RESERVAS (AÑOS)	67,2	44,8

## 9.5. ZONAS DE ACTUACIÓN

Las previsiones que maneja la empresa Titular actualmente, son continuar en el próximo periodo de vigencia con la extracción en 7 zonas prioritarias, denominadas Zonas 1 a 7, con lo que se espera cubrir la demanda de las distintas variedades de roca y producción vendible, considerando que se mantengan más o menos estables las características actuales del mercado. **Todas las zonas previstas parten de áreas afectadas en mayor o menor medida por labores extractivas ajenas y previas a los trabajos desarrollados por la Titular al amparo del Derecho minero.** Estas áreas se incorporan en esta adecuación del PLAN DE RESTAURACIÓN que presenta la Titular en el marco de la tramitación de esta prórroga de vigencia, por lo que, en el caso de que la explotación no se llevara a efecto, su rehabilitación sería prácticamente imposible.

**Hay que aclarar que los perímetros expuestos deben considerarse orientativos y no taxativos ya que reflejan la zona que se podría ocupar en base a las condiciones actuales del mercado y previstas del yacimiento, y suponiendo que estas se mantuvieran estables durante la explotación; esta superficie podría diferir por exceso o defecto en función de las características del material que se vaya explotando así como de la demanda del mercado y evolución de los precios del alabastro, ya que este conjunto de elementos son los que influyen de forma más determinante en el volumen de reservas que es posible extraer.**



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

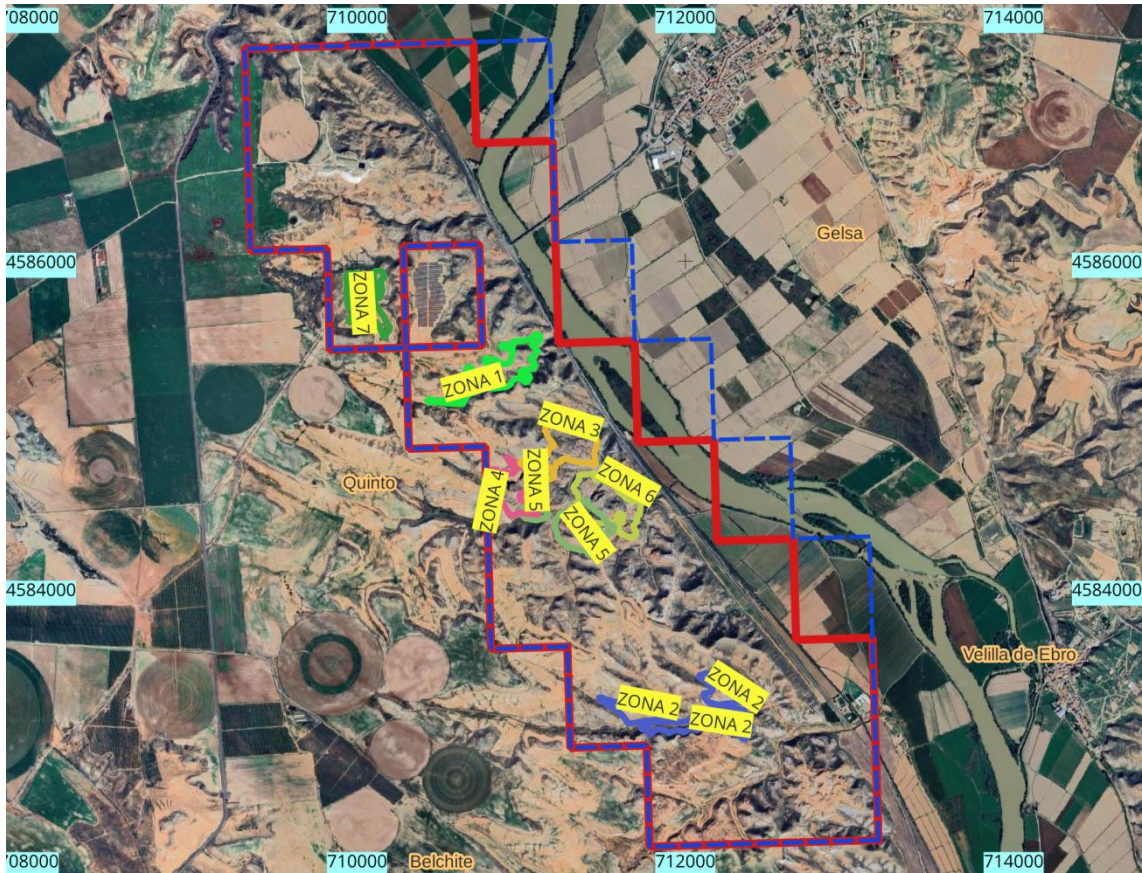
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



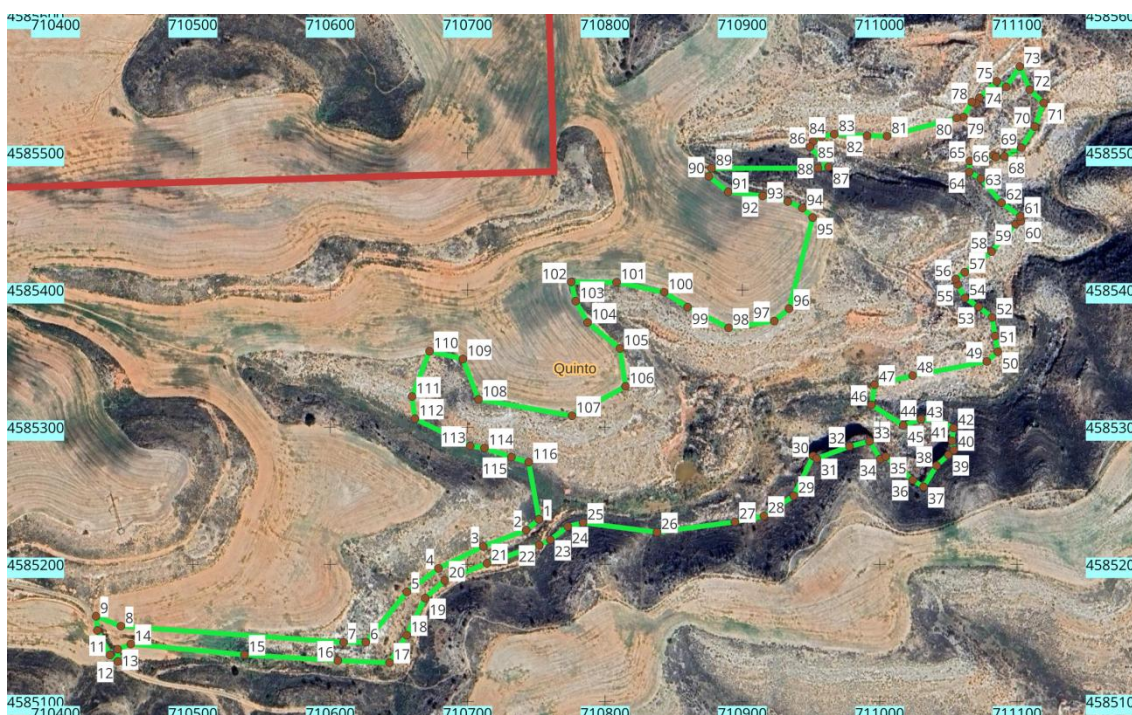
**Figura 106.** Ubicación de las zonas de explotación previstas

En la tabla siguiente se correlaciona cada zona de explotación prevista, con su correspondiente Zona de reservas.

ZONA DE EXPLOTACIÓN	ZONA DE RESERVAS
1	K
2	A
3	I
4	H
5	F
6	F
7	M

**9.5.1. Zona 1**

Situada en la mitad norte de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona ya afectada por actividades extractivas previas de empresas ajenas. Existe un vial rural próximo que permite el acceso a través de la mejora de un sendero previo paralelo al Barranco de la Higuera, trazando una pista de unos 350 metros. Se realizará una cuneta provisional en una longitud de unos 142 metros a pie del vial de acceso para el drenaje de las aguas de escorrentía.



**Figura 107. Situación aproximada de la Zona 1**

fid	x	y
1	710752	4585233
2	710743	4585225
3	710711	4585213
4	710679	4585197
5	710656	4585180
6	710626	4585143
7	710610	4585143
8	710448	4585155
9	710429	4585162
10	710430	4585152



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

E-mail: bajartec@gmail.com

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

11	710440	4585134
12	710445	4585129
13	710445	4585138
14	710455	4585142
15	710538	4585134
16	710606	4585130
17	710643	4585128
18	710656	4585148
19	710669	4585175
20	710683	4585188
21	710714	4585201
22	710752	4585214
23	710760	4585218
24	710773	4585228
25	710784	4585230
26	710838	4585224
27	710895	4585231
28	710916	4585235
29	710937	4585250
30	710952	4585279
31	710954	4585277
32	710978	4585286
33	710993	4585290
34	711000	4585277
35	711004	4585279
36	711024	4585262
37	711032	4585257
38	711041	4585272
39	711050	4585280
40	711054	4585283
41	711053	4585290
42	711054	4585299
43	711043	4585305
44	711030	4585306
45	711017	4585301
46	710994	4585316
47	710996	4585331
48	711024	4585338
49	711078	4585348
50	711086	4585355

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" Nº 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 215

51	711084	4585366
52	711082	4585380
53	711072	4585388
54	711062	4585394
55	711057	4585404
56	711055	4585408
57	711062	4585413
58	711081	4585428
59	711099	4585448
60	711103	4585450
61	711102	4585454
62	711089	4585464
63	711074	4585481
64	711065	4585486
65	711066	4585494
66	711083	4585498
67	711085	4585497
68	711091	4585497
69	711103	4585504
70	711113	4585519
71	711119	4585536
72	711109	4585546
73	711102	4585563
74	711092	4585548
75	711085	4585552
76	711073	4585540
77	711070	4585536
78	711067	4585537
79	711061	4585526
80	711056	4585525
81	711005	4585512
82	710991	4585513
83	710967	4585514
84	710958	4585512
85	710952	4585508
86	710949	4585504
87	710963	4585490
88	710955	4585489
89	710878	4585489
90	710876	4585483

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

91	710890	4585471
92	710915	4585469
93	710933	4585464
94	710944	4585460
95	710951	4585453
96	710934	4585386
97	710923	4585377
98	710890	4585372
99	710860	4585387
100	710843	4585398
101	710808	4585406
102	710775	4585406
103	710779	4585392
104	710787	4585376
105	710811	4585357
106	710815	4585330
107	710776	4585308
108	710708	4585320
109	710697	4585350
110	710672	4585355
111	710660	4585322
112	710662	4585306
113	710702	4585286
114	710712	4585285
115	710732	4585278
116	710744	4585275
117	710752	4585233

### 9.5.2. Zona 2

En la zona sur de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), y cuyo perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona parcialmente afectada por actividades extractivas previas de empresas ajenas y en las que la propia Titular también desarrolló trabajos extractivos en su día (el denominado Frente 4), hoy rehabilitado. Existe un vial rural parcialmente asfaltado que discurre por el Barranco de los Bigotes, y que divide la zona en dos partes: la de explotación propiamente dicha al sur del camino, y dos partes al norte de aquel, una ya afectada por labores previas, y que será destinada al vertido de los estériles de inicio de explotación, y otra una finca de cultivo en secano, que se empleará para acopios y pelado de bolos.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Como en el caso anterior, se realizará una cuneta provisional en una longitud de unos 267 metros a pie del vial de acceso para el drenaje de las escorrentías.

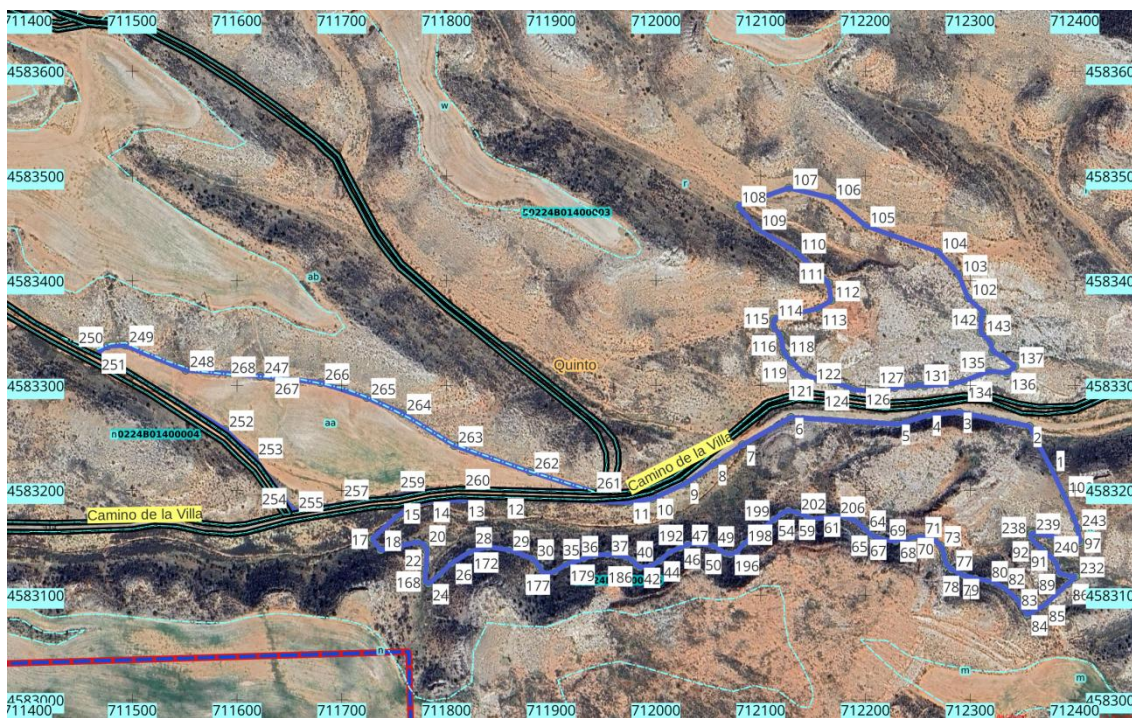


Figura 108. Situación aproximada de la Zona 2

**Zona de explotación**

fid	x	Y
1	712378	4583219
2	712357	4583261
3	712290	4583275
4	712260	4583272
5	712231	4583263
6	712129	4583270
7	712083	4583243
8	712055	4583225
9	712029	4583207
10	711997	4583192
11	711974	4583189
12	711854	4583193
13	711817	4583191
14	711784	4583190



15	711771	4583188
16	711751	4583174
17	711729	4583154
18	711737	4583143
19	711773	4583151
20	711779	4583148
21	711782	4583142
22	711780	4583125
23	711779	4583113
24	711783	4583111
25	711794	4583120
26	711805	4583130
27	711822	4583141
28	711840	4583146
29	711860	4583143
30	711883	4583135
31	711889	4583127
32	711893	4583120
33	711903	4583123
34	711914	4583129
35	711931	4583135
36	711941	4583138
37	711954	4583139
38	711962	4583138
39	711972	4583136
40	711978	4583133
41	711982	4583128
42	711984	4583127
43	711995	4583128
44	712004	4583133
45	712013	4583141
46	712023	4583145
47	712030	4583149
48	712041	4583149
49	712055	4583147
50	712067	4583140
51	712071	4583139
52	712077	4583141
53	712084	4583149
54	712113	4583172

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" N° 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 219

55	712120	4583178
56	712126	4583181
57	712135	4583179
58	712144	4583175
59	712148	4583173
60	712162	4583174
61	712172	4583175
62	712181	4583174
63	712190	4583172
64	712200	4583162
65	712206	4583157
66	712213	4583155
67	712216	4583153
68	712229	4583152
69	712235	4583154
70	712246	4583155
71	712253	4583156
72	712265	4583154
73	712272	4583147
74	712275	4583141
75	712275	4583136
76	712277	4583130
77	712283	4583124
78	712294	4583119
79	712305	4583116
80	712317	4583114
81	712322	4583112
82	712332	4583107
83	712345	4583096
84	712355	4583081
85	712371	4583091
86	712394	4583111
87	712401	4583118
88	712391	4583119
89	712385	4583120
90	712382	4583132
91	712370	4583143
92	712360	4583152
93	712358	4583156
94	712359	4583159

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

95	712376	4583157
96	712394	4583152
97	712405	4583150
98	712403	4583163
99	712399	4583173
100	712390	4583195
101	712378	4583219

**Zona vertido estériles inicio explotación**

fid	X	Y
102	712298	4583384
103	712289	4583406
104	712270	4583428
105	712201	4583452
106	712168	4583479
107	712127	4583489
108	712078	4583472
109	712097	4583449
110	712135	4583427
111	712165	4583398
112	712167	4583381
113	712155	4583374
114	712113	4583364
115	712112	4583356
116	712119	4583348
117	712122	4583332
118	712124	4583329
119	712129	4583323
120	712142	4583311
121	712155	4583306
122	712171	4583303
123	712183	4583299
124	712189	4583296
125	712216	4583294
126	712228	4583298
127	712241	4583300
128	712247	4583299
129	712247	4583299
130	712247	4583299
131	712252	4583301
132	712256	4583300
133	712282	4583302
134	712294	4583304
135	712318	4583314
136	712335	4583312
137	712343	4583318
138	712331	4583328
139	712321	4583332

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

140	712320	4583341
141	712310	4583351
142	712310	4583364
143	712311	4583368
144	712313	4583369
145	712298	4583384

**Zona de acopios y pelado**

fid	X	Y
247	711622	4583309
248	711551	4583315
249	711493	4583339
250	711476	4583338
251	711467	4583331
252	711588	4583258
253	711616	4583231
254	711651	4583184
255	711655	4583180
256	711698	4583186
257	711730	4583192
258	711747	4583193
259	711783	4583200
260	711814	4583202
261	711939	4583199
262	711880	4583218
263	711808	4583243
264	711758	4583273
265	711724	4583289
266	711680	4583303
267	711632	4583308
268	711622	4583309

### 9.5.3. Zona 3

Situada en la zona centro de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona muy afectada por actividades extractivas previas de empresas ajenas.

Existe ya un vial rural que permite el acceso directamente que será mejorado para realizar las labores previstas.



**Figura 109.** Situación aproximada de la Zona 3

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" N° 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 225

fid	x	y
1	711092	4584800
2	711063	4584791
3	711060	4584789
4	711055	4584789
5	711049	4584787
6	711046	4584786
7	711044	4584786
8	711040	4584785
9	711036	4584784
10	711024	4584780
11	711008	4584778
12	710995	4584776
13	710992	4584769
14	710997	4584765
15	711010	4584755
16	711022	4584747
17	711030	4584742
18	711037	4584736
19	711052	4584728
20	711054	4584720
21	711066	4584721
22	711071	4584706
23	711105	4584680
24	711108	4584685
25	711120	4584679
26	711127	4584669
27	711134	4584681
28	711140	4584679
29	711152	4584674
30	711162	4584670
31	711175	4584671
32	711180	4584672
33	711197	4584677
34	711200	4584686
35	711191	4584687
36	711198	4584697
37	711200	4584713
38	711194	4584723
39	711178	4584729

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

40	711156	4584752
41	711165	4584749
42	711169	4584748
43	711179	4584741
44	711203	4584734
45	711210	4584736
46	711208	4584748
47	711211	4584759
48	711214	4584768
49	711243	4584777
50	711242	4584789
51	711259	4584797
52	711272	4584802
53	711277	4584800
54	711281	4584794
55	711288	4584788
56	711344	4584774
57	711382	4584768
58	711420	4584778
59	711432	4584760
60	711454	4584759
61	711452	4584792
62	711445	4584828
63	711446	4584840
64	711450	4584853
65	711458	4584870
66	711461	4584889
67	711463	4584908
68	711452	4584924
69	711443	4584933
70	711414	4584948
71	711400	4584966
72	711367	4584980
73	711358	4584981
74	711353	4584981
75	711319	4585006
76	711302	4585013
77	711287	4585015
78	711231	4585023
79	711199	4585023

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" Nº 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 227

80	711188	4585023
81	711182	4585018
82	711164	4584999
83	711144	4584977
84	711146	4584973
85	711142	4584969
86	711144	4584962
87	711150	4584963
88	711150	4584961
89	711152	4584958
90	711153	4584956
91	711158	4584948
92	711156	4584941
93	711164	4584927
94	711184	4584904
95	711195	4584888
96	711202	4584874
97	711199	4584868
98	711190	4584866
99	711179	4584864
100	711170	4584859
101	711168	4584855
102	711166	4584848
103	711165	4584833
104	711162	4584817
105	711150	4584806
106	711145	4584805
107	711140	4584807
108	711132	4584808
109	711127	4584809
110	711119	4584810
111	711119	4584810
112	711110	4584806
113	711109	4584805
114	711097	4584801
115	711092	4584800

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

#### 9.5.4. Zona 4

Situada en la zona centro de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), colindante con la Zona 3, su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona también muy afectada por actividades extractivas previas de empresas ajenas.

Existe ya un vial rural que permite el acceso directamente, que será mejorado para realizar las labores previstas.

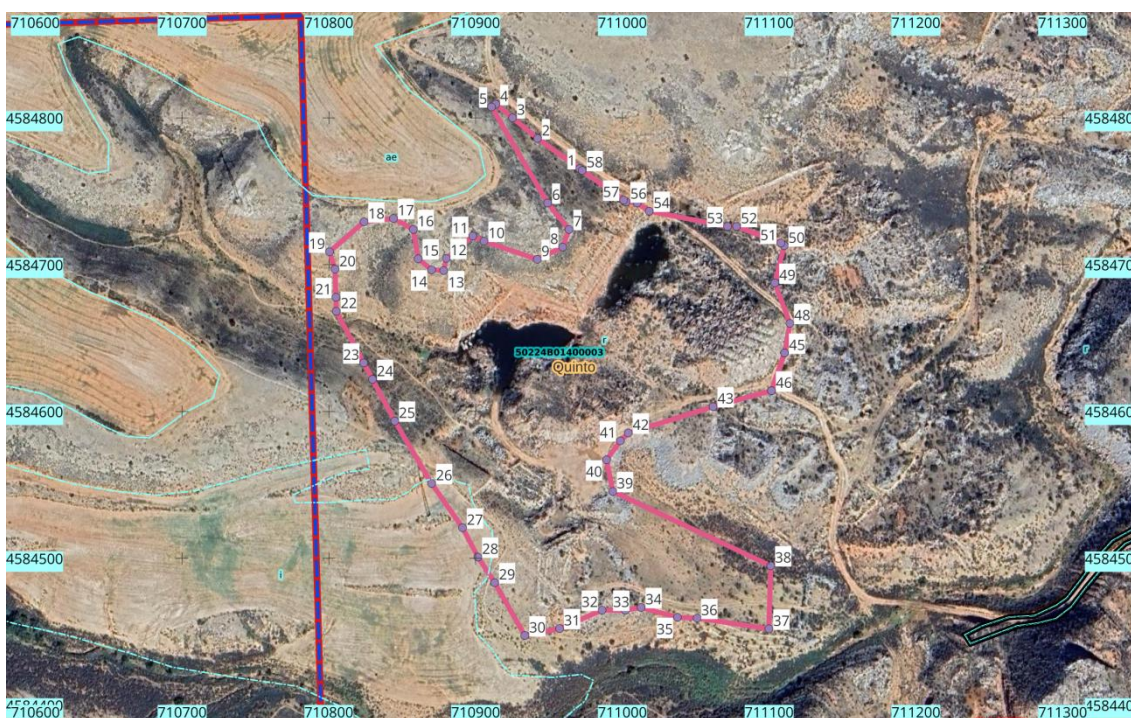


Figura 110. Situación aproximada de la Zona 4

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" N° 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 229

fid	X	Y
1	710971	4584765
2	710942	4584786
3	710925	4584800
4	710914	4584809
5	710911	4584807
6	710949	4584742
7	710964	4584724
8	710959	4584712
9	710942	4584704
10	710906	4584716
11	710898	4584720
12	710880	4584704
13	710878	4584696
14	710870	4584696
15	710861	4584704
16	710858	4584724
17	710844	4584731
18	710824	4584729
19	710800	4584709
20	710804	4584697
21	710805	4584678
22	710805	4584668
23	710824	4584633
24	710830	4584622
25	710845	4584593
26	710870	4584551
27	710891	4584521
28	710902	4584501
29	710913	4584483
30	710934	4584447
31	710957	4584452
32	710986	4584465
33	711002	4584465
34	711013	4584467
35	711037	4584460
36	711051	4584459
37	711100	4584452
38	711101	4584495
39	710993	4584546

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" N° 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 230

40	710989	4584567
41	710999	4584580
42	711004	4584585
43	711062	4584603
44	711102	4584614
45	711110	4584640
46	711102	4584614
47	711110	4584640
48	711114	4584660
49	711104	4584688
50	711110	4584713
51	711108	4584715
52	711078	4584726
53	711072	4584726
54	711018	4584736
55	711010	4584742
56	711002	4584743
57	711001	4584744
58	710973	4584764

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

### 9.5.5. Zona 5

Situada en la zona centro de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), al suroeste de las Zonas 3 y 4, su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. La zona también está muy alterada por actividades extractivas previas de empresas ajenas. La zona de acopios y pelado se comparte en parte con la Zona 4.

Existe ya un vial rural que permite el acceso directamente que será mejorado para realizar las labores previstas.



Figura 111. Situación aproximada de la Zona 5

**Zona de explotación**

fid	x	y
1	711526	4584330
2	711532	4584330
3	711536	4584331
4	711550	4584340
5	711554	4584343
6	711565	4584362
7	711565	4584364
8	711567	4584374
9	711566	4584383
10	711562	4584388
11	711558	4584391
12	711554	4584391
13	711550	4584391
14	711546	4584388
15	711541	4584384
16	711539	4584382
17	711536	4584381
18	711532	4584384
19	711526	4584385
20	711520	4584387
21	711526	4584392
22	711526	4584398
23	711526	4584404
24	711522	4584407
25	711506	4584425
26	711506	4584425
27	711505	4584428
28	711505	4584428
29	711503	4584434
30	711503	4584434
31	711502	4584437
32	711499	4584441
33	711494	4584450
34	711471	4584466
35	711459	4584472
36	711459	4584472
37	711450	4584479
38	711444	4584483

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" Nº 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 233

39	711444	4584483
40	711436	4584489
41	711436	4584489
42	711428	4584497
43	711415	4584506
44	711413	4584510
45	711408	4584517
46	711405	4584525
47	711406	4584540
48	711400	4584545
49	711391	4584531
50	711385	4584530
51	711378	4584529
52	711370	4584528
53	711346	4584521
54	711365	4584527
55	711359	4584527
56	711355	4584524
57	711335	4584515
58	711322	4584499
59	711310	4584486
60	711300	4584473
61	711291	4584470
62	711273	4584465
63	711262	4584464
64	711235	4584467
65	711231	4584451
66	711216	4584434
67	711211	4584420
68	711209	4584410
69	711210	4584404
70	711207	4584398
71	711206	4584392
72	711205	4584382
73	711207	4584374
74	711210	4584364
75	711212	4584356
76	711213	4584350
77	711219	4584346
78	711220	4584344

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

79	711219	4584332
80	711221	4584322
81	711220	4584316
82	711227	4584308
83	711227	4584308
84	711236	4584300
85	711236	4584300
86	711240	4584296
87	711240	4584296
88	711243	4584294
89	711244	4584291
90	711246	4584288
91	711252	4584285
92	711253	4584282
93	711254	4584280
94	711254	4584279
95	711264	4584276
96	711273	4584266
97	711280	4584256
98	711312	4584251
99	711312	4584251
100	711312	4584251
101	711351	4584240
102	711351	4584240
103	711351	4584240
104	711370	4584234
105	711370	4584234
106	711378	4584236
107	711391	4584239
108	711391	4584239
109	711397	4584238
110	711397	4584238
111	711409	4584210
112	711404	4584221
113	711409	4584210
114	711409	4584210
115	711417	4584211
116	711417	4584211
117	711424	4584224
118	711431	4584244

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

119	711431	4584252
120	711431	4584252
121	711418	4584263
122	711418	4584263
123	711387	4584281
124	711405	4584270
125	711387	4584281
126	711387	4584281
127	711381	4584282
128	711374	4584300
129	711375	4584302
130	711382	4584311
131	711392	4584324
132	711397	4584330
133	711404	4584334
134	711417	4584340
135	711438	4584350
136	711465	4584357
137	711477	4584364
138	711493	4584344
139	711493	4584344
140	711493	4584344
141	711501	4584329
142	711501	4584329
143	711526	4584330

**Zona de acopios y pelado**

144	711016	4584539
145	711075	4584507
146	711115	4584493
147	711149	4584481
148	711155	4584475
149	711169	4584453
150	711171	4584448
151	711146	4584436
152	711119	4584426
153	711093	4584420
154	711068	4584425
155	711025	4584432
156	711018	4584432
157	711016	4584539

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 9.5.6. Zona 6

En la zona centro de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), colindante con la Zona 5, su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona muy afectada por actividades extractivas previas de empresas ajenas y en las que la propia Titular también desarrolló trabajos extractivos en su día (Frente 1), hoy rehabilitados. La rehabilitación de las Zonas 5 y 6 se han diseñado de forma separada y en conjunto, para tener cubiertas ambas posibilidades. Las Zonas 5 y 6 tienen una superficie común, que en este documento se ha asignado a la Zona 5 a fin de evitar duplicidades.

Existe ya un vial rural que permite el acceso directamente que será mejorado para realizar las labores previstas.



Figura 112. Situación aproximada de la Zona 6

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1****CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" Nº 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 237

fid	x	y
1	711472	4584698
2	711476	4584694
3	711470	4584679
4	711448	4584681
5	711443	4584671
6	711472	4584669
7	711491	4584665
8	711528	4584648
9	711552	4584638
10	711557	4584636
11	711588	4584612
12	711588	4584607
13	711599	4584587
14	711610	4584582
15	711619	4584578
16	711638	4584553
17	711645	4584549
18	711695	4584535
19	711699	4584539
20	711697	4584548
21	711700	4584552
22	711700	4584555
23	711710	4584551
24	711727	4584536
25	711730	4584511
26	711726	4584497
27	711725	4584458
28	711720	4584453
29	711717	4584449
30	711716	4584452
31	711716	4584462
32	711714	4584458
33	711713	4584456
34	711710	4584465
35	711707	4584434
36	711703	4584410
37	711700	4584402
38	711695	4584404
39	711693	4584396

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

40	711688	4584396
41	711688	4584396
42	711687	4584394
43	711679	4584384
44	711695	4584363
45	711702	4584339
46	711689	4584318
47	711654	4584317
48	711627	4584330
49	711603	4584336
50	711604	4584352
51	711593	4584363
52	711595	4584393
53	711618	4584414
54	711620	4584446
55	711608	4584466
56	711586	4584454
57	711586	4584430
58	711578	4584410
59	711534	4584409
60	711519	4584400
61	711452	4584404
62	711424	4584380
63	711413	4584384
64	711387	4584379
65	711371	4584368
66	711344	4584417
67	711303	4584437
68	711278	4584464
69	711303	4584475
70	711311	4584495
71	711354	4584543
72	711344	4584582
73	711325	4584600
74	711319	4584626
75	711356	4584673
76	711347	4584687
77	711360	4584695
78	711381	4584700
79	711415	4584701

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

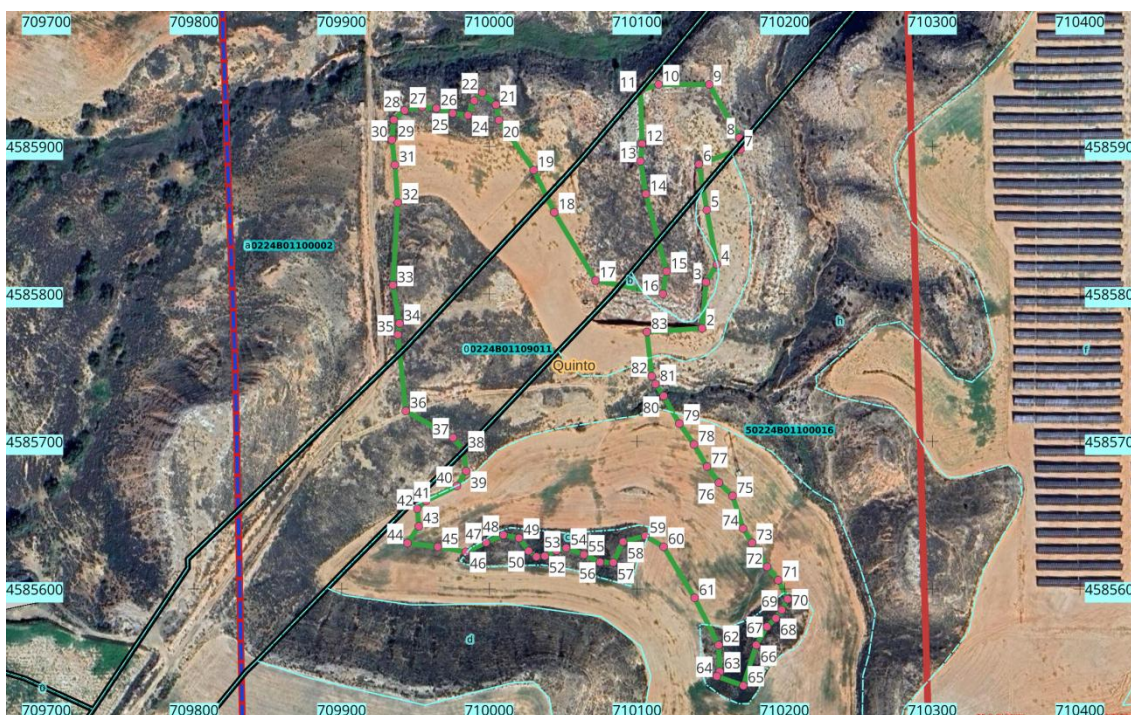
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

80	711433	4584700
81	711431	4584714
82	711442	4584710
83	711473	4584698

### 9.5.7. Zona 7

Situada en la zona norte de la Concesión, en el término municipal de Quinto (Zaragoza), al oeste del Parque fotovoltaico QUINTO 1, su perímetro queda aproximadamente delimitado por los siguientes puntos. Se trata de una zona en las que existen algunas labores extractivas previas de empresas ajenas. Por el oeste existe un vial rural que permite el acceso directamente y que será mejorado para realizar las labores previstas. Dado que por esta zona pasa la CAÑADA DE BELCHITE, se solicitará el permiso correspondiente para su ocupación provisional y posterior reposición.



**Figura 113.** Situación aproximada de la Zona 7

fid	x	y
1	710107	4585774
2	710144	4585777
3	710147	4585808
4	710154	4585820
5	710147	4585857
6	710142	4585888
7	710170	4585898
8	710169	4585906
9	710149	4585942
10	710115	4585942
11	710102	4585938
12	710103	4585902
13	710102	4585890
14	710106	4585868
15	710120	4585815
16	710117	4585800
17	710072	4585809
18	710044	4585855
19	710030	4585884
20	710006	4585918
21	710004	4585928
22	709995	4585936
23	709990	4585931
24	709985	4585921
25	709975	4585923
26	709964	4585926
27	709954	4585927
28	709943	4585924
29	709935	4585918
30	709934	4585904
31	709936	4585887
32	709938	4585862
33	709935	4585806
34	709939	4585780
35	709938	4585772
36	709943	4585721
37	709975	4585703
38	709983	4585694
39	709984	4585680

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bjartec@gmail.com](mailto:bjartec@gmail.com)

40	709978	4585670
41	709957	4585660
42	709951	4585654
43	709952	4585643
44	709945	4585631
45	709965	4585629
46	709984	4585625
47	709998	4585632
48	710009	4585637
49	710020	4585635
50	710027	4585626
51	710032	4585622
52	710038	4585622
53	710045	4585626
54	710052	4585628
55	710064	4585623
56	710075	4585618
57	710084	4585618
58	710091	4585632
59	710106	4585636
60	710118	4585629
61	710139	4585594
62	710155	4585562
63	710156	4585544
64	710154	4585541
65	710172	4585534
66	710181	4585562
67	710188	4585574
68	710194	4585580
69	710198	4585586
70	710202	4585593
71	710196	4585606
72	710188	4585615
73	710178	4585631
74	710172	4585641
75	710165	4585663
76	710155	4585672
77	710147	4585683
78	710139	4585698
79	710129	4585712

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.**

Ctra. De Castellón s/n  
Quinto (Zaragoza), C.P.22400

**PLAN DE RESTAURACIÓN  
PARTE 1**

**CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN  
(Recurso Sección C alabastro)  
"MATAMALA" N° 2.469**

Fecha: 22/1/2026

Página 242

80	710118	4585731
81	710112	4585739
82	710110	4585744
83	710107	4585774

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

## 10. CARACTERÍSTICAS DEL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO

### 10.1. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN A EMPLEAR

Todos los trabajos de explotación que se plantea continuar en la Concesión tanto durante estos años restantes, como durante la prórroga de su vigencia, no difieren esencialmente de los que se han llevado a cabo al amparo del proyecto general de explotación de dicha concesión, siendo estos, por lo tanto, fundamentalmente una continuidad de los ya realizados.

Para establecer el método y sistema de explotación a emplear, debemos tener en cuenta las características concretas del yacimiento, que pueden sintetizarse como sigue:

- Se trata de un yacimiento en general con desmontes que no suelen ir más allá de la veintena de metros.
- El yacimiento, por lo que respecta a su inclinación, puede catalogarse de horizontal con pendientes que no suelen pasar de 3º de media.
- La poca profundidad del yacimiento y la horizontalidad del nivel alabastrino determina que pueda emplearse un método de transferencia de estériles desde el momento en que se alcance el hueco final operativo.
- Como es habitual en los yacimientos de alabastro, es un yacimiento "complejo":
  - El alabastro puede presentar inclusiones de basanita, anhidrita y otras sustancias que son las responsables de la coloración de la roca y de sus irregularidades tonales. Estas impurezas dan gran variedad de tonalidades: blancos, grises, rosados, acaramelados, negros,... aunque de todos ellos el blanco es el más abundante y demandado. Estas coloraciones pueden variar según niveles o incluso en zonas distintas de un mismo nivel y en no pocas ocasiones obligan a desechar la piedra porque las empresas consumidoras la rechazan.
  - Un nivel de alabastro no puede asimilarse a una capa continua, ya que en, primer lugar, su conformación es en "bolos" en una matriz margo-yesífera, y por otro lado, los niveles sufren multitud de alteraciones o cambios de facies: cambios de coloración, variación de la altura de los bolos, bifurcaciones, desaparición total del alabastro en un nivel, aparición de fleas, etc...
  - No todos los niveles presentes en un frente son explotables. La experiencia ha demostrado que, de todos los niveles que pueden aparecer en un frente de explotación, por desgracia solamente uno o a lo sumo dos de forma puntual, pueden ser beneficiados económicamente en el mismo punto de arranque.

- El material de desmonte es ripable en los niveles de constituidos por calizas. El alabastro cuando está muy compacto se extrae mediante un ripper hidráulico acoplado al extremo del balancín de la retroexcavadora en sustitución del cazo.

Por lo tanto, se empleará el mismo sistema que la empresa viene usando en la actualidad: minería a cielo abierto en cantera con transferencia de estériles. En general, se realiza el arranque del estéril y del mineral, en sentido transversal al afloramiento, progresando el avance a partir de ese momento en forma longitudinal, siguiendo el afloramiento y transfiriendo los estériles al hueco que se va creando con el avance del frente. Este método tipo se encuentra en el alabastro, con el problema de cambio de calidad lateral y en profundidad que puede obligar a realizar "saltos" de tal forma que no pueda llevarse en ocasiones, un frente continuo. En todos los casos, se realizará la transferencia de estériles al hueco existente, de tal forma que rehabilitamos adecuadamente la zona afectada y recuperamos el uso inicial del suelo.

Dada la existencia en todas las zonas a explotar de frentes abandonados, se ha adoptado la solución de integrar los estériles de inicio de explotación en esos huecos finales.

Ello permite:

- reducir la superficie afectada por la futura explotación minera
- No se generan instalaciones de residuos mineros, ya que los materiales no aprovechables económicamente pueden reutilizarse en la rehabilitación de los terrenos de explotaciones abandonadas
- La ubicación de los estériles, rellenando el hueco final de explotación no supone una alteración significativa de las redes de drenaje actuales
- Se logra un relleno parcial de los huecos antiguos abandonados que de otra forma no podría conseguirse.
- Se produce una menor incidencia ambiental y se mejora la rehabilitación de las zonas antiguas afectadas y de su hueco final, que en ningún caso puede rellenarse por completo dado que el volumen de estéril total del que pueda disponerse, aún contando con el esponjamiento, deberá destinarse al hueco de explotación propio para su rehabilitación.

El sistema de explotación es esencialmente un sistema discontinuo y por lo tanto cíclico, en el que las mismas máquinas realizan las fases de arranque, carga y vertido en el hueco explotado, restauración y transportes a planta. Todo el arranque es mecanizado empleando pala cargadora, retroexcavadora y camiones. Se inicia con la recuperación de las tierras vegetales y el posterior desmonte del yacimiento dejando limpio el nivel de alabastro, para su arranque.

Las características principales de este sistema son:

- Gran flexibilidad operativa para imprevistos cambios de tajo o del material.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- Rango de distancias económicas elevada.
- Alta fiabilidad y disponibilidad mecánica del sistema
- Fácil contratación de la maquinaria, por su similitud con la utilizada en la Obra Pública.
- Buena selectividad entre mineral y estéril y entre las propias calidades o facies del yacimiento.
- Fácil adaptación a la conformación de equipos de trabajo en tierras vegetales, estéril o arranque de mineral

## 10.2. SERVICIOS AFECTADOS

Se aprovecharán para el transporte los viales rurales existentes, arreglándose firme y trazado donde sea preciso para adaptarlos a la circulación de los camiones cargados. Partiendo de este se ejecuta la pista de acceso hasta la zona a explotar. Todo el viario rural que se vaya afectando por la marcha de la explotación, será señalizado adecuadamente, así como el paso alternativo habilitado al efecto, en su caso, y repuesto una vez finalizada la explotación a su estado original.

No es preciso un nuevo acceso a las carreteras A-221 y N-232 ya que estos ya están ejecutados y operativos. El viario rural enlaza con las zonas previstas de explotación y con vial que conduce al cruce con la N-232. Esta es la salida preferente a la carretera a adoptar ya que por seguridad, no se realizará la salida por el cruce con la A-221 si se tiene que atravesar un paso a nivel sin barrera del ferrocarril. La salida directa a la carretera permite minimizar la incidencia por ruido y polvo que generen los medios de transporte, que no tienen que atravesar ningún núcleo urbano. Los accesos principales se realizan en puntos donde la carretera tiene un trazado prácticamente rectilíneo, por lo que se dispone de una muy buena distancia de visibilidad de cruce para la incorporación de los camiones.

No se prevé afectar a ningún servicio público con la explotación a desarrollar.

Dado que por la Zona 7 pasa la CAÑADA DE BELCHITE, se solicitará el permiso correspondiente para la ocupación provisional de la misma y posterior reposición con la restauración.

## 10.3. UBICACIÓN Y CONFORMACIÓN DE ESTÉRILES

La gestión adecuada de los estériles generados por la extracción ya ha quedado contemplada desde la fase de proyecto de la misma, adoptando un sistema de explotación-restauración con transferencia de estériles al hueco de explotación, tanto propio, como al de los huecos antiguos ajenos colindantes, lo que permite la reutilización de todos los estériles generados, para el relleno del hueco de explotación y rehabilitación de las zonas afectadas. Tanto la tierra vegetal como los estériles son



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63- Casa 3-2B 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B.50652890 Tlf/Fax: 976 536630- 976 843926

### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

reutilizados en su totalidad dentro del propio proceso productivo, en la rehabilitación de los terrenos afectados.

Los residuos mineros generados, son inertes no peligrosos, y no experimentan transformaciones posteriores que puedan dar lugar a efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente.

#### **10.4. OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN**

La extracción-restauración se planifica a partir de un ciclo de operaciones básicas de actuación que son:

a. **OPERACIONES PREPARATORIAS:**

1. Implantación de la actividad
2. Pistas y accesos
3. Zona de acopios y pelado
4. Retirada y acopio de las tierras vegetales

b. **OPERACIONES DE EXPLOTACIÓN:**

1. Arranque
2. Carga y transporte
3. Pelado

c. **OPERACIONES DE RESTAURACIÓN:**

##### **10.4.1. Operaciones preparatorias**

##### **A. Implantación de la actividad**

Comprende:

- **Señalización:** adecuada de la zona de explotación, disponiendo al menos de las siguientes señales en panel en el vial de acceso:
  - o Atención: cantera
  - o Prohibido el paso a toda persona ajena
  - o Limitación de velocidad a 20 Km/h
  - o Uso obligatorio de EPIS
  - o Peligro por maquinaria móvil y salida de camiones
  - o Peligro de caída a distinto nivel y desprendimientos
  - o Prohibido permanecer o circular en la zona de movimiento de maquinaria

- Ceda el paso o STOP en el cruce a la carretera y vial rural de acceso

Así mismo, se señalarán la prioridades o restricciones a la circulación en los cruces con los viales de la zona que esté en explotación en cada momento.

Se revisarán los equipos de trabajo para colocar/sustituir la señalización necesaria: prohibido permanecer en el radio de acción del equipo, prohibido colocarse en la zona de articulación, girofaro operativo en palas y extraviales, etc..

- **Balizado:** Disponer de caballón perimetral aprovechando la recuperación de tierras vegetales y estériles de entorno a 1 m. de altura que sirva de limitación de acceso a zonas de riesgo.
- **Emergencias y primeros auxilios:**
  - Se dispondrá de al menos un botiquín, que estará a cargo del encargado de explotación. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.
  - Señalización del *punto de encuentro* en caso de emergencia, que será en el cruce de la pista con el vial rural principal.
- **Agua potable:** En todo caso se facilitará a los trabajadores agua potable, en recipientes que tengan toda clase de garantías higiénicas. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente
- **Dotación de local provisional para ser utilizado por el personal,** que dispondrá de servicios higiénicos en una caseta prefabricada modulada. Dado que en la zona no se dispone de acceso a servicio público de saneamiento, se optará por la instalación de un sistema privado mediante el empleo de WC químico o depósito estanco enterrado.

### B. Pistas y accesos

Partiendo del viario rural más próximo en cada zona, se ejecutan las pistas y accesos al frente de trabajo.

Se retirará, al inicio de los trabajos, la capa superficial de suelo orgánico, transportándola al área de acopio. A los lados de los viales con riesgo de vuelco, se construirán banquetas de seguridad de 1 m de altura, con material de desmonte común.

Los accesos al frente se desarrollan dentro del hueco de la explotación de modo que quedan integrados en la zona restaurada. El carácter de los mismos es por tanto temporal, ya que solo se utilizan para dar servicio a la extracción, y se irán



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

conformando según avancen las labores de explotación y desaparecerán con la restauración.

### **C. Zonas de acopios y pelado**

Se dispondrá de una zona más o menos llana junto al frente de explotación, para el acopio de los bolos en bruto, su "pelado" y la manutención de los bolos que irán ya a planta (acopio y carga con pala cargadora a camión). Habitualmente se va aprovechando la zona rellenada con estériles o aquellas ya afectadas una vez niveladas, lo que evita superficies de ocupación adicionales. En el caso de las Zonas 2 y 5 si que será preciso destinar un terreno anexo para tales cometidos.

### **D. Retirada y acopio de tierras vegetales**

Consiste en extraer y retirar de las zonas de avance de explotación todas las plantas, maleza, broza, o cualquier otro material. Se realizará siempre el desmonte y la conservación de la capa superficial del suelo de las áreas afectadas por la extracción.

La retirada de tierra vegetal, se hará hasta la profundidad que determine cada tipo de suelo, estimándose una media de unos 15 cm. dado que habrá zonas donde no existirá apenas suelo al ser áreas ya afectadas por actividades extractivas previas ajenas a la titular o laderas donde apenas haya un espesor testimonial. Para ello, será necesario realizar las oportunas catas que sirvan de guía a la maquinaria. El decapado de la tierra vegetal deberá hacerse cuando ésta esté seca o cuando el contenido en humedad sea menor del 75%. Se recogerán las hierbas y arbustos de bajo porte del terreno junto con la capa de tierra vegetal a fin de que esta se enriquezca con su materia orgánica.

La tierra vegetal será almacenada en cordones en zonas ligeramente llanas, tanto por razones de estabilidad como para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de infiltración, pudiendo emplearse como caballones perimetrales de protección y pantallas visuales de la explotación. Las tierras vegetales recuperadas de terrenos de carácter "forestal", se transferirán directamente sobre una zona ya recuperada morfológicamente siempre que sea posible.

Para mantener las cantidades originales de humus estabilizado en el apilado de tierra vegetal debe evitarse toda posibilidad de compactación, por lo que se hace en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal, con altura de no más de 1,5 m. para evitar la compactación excesiva de las capas bajas, procurando que la maquinaria al bascular no pise estas capas. Este suelo apilado según la geometría referida puede permanecer por un periodo de tiempo entre 9 - 12 meses sin ningún tratamiento.

Si no fuera posible su reinstalación dentro de ese periodo se someterán a tratamientos suplementarios. Este tratamiento será un abonado orgánico y una siembra de una formación herbácea mixta de gramíneas y leguminosas, que eviten la

degradación de la estructura, y permitan la subsistencia de la microflora y la microfauna originales.

ZONA	TIERRA VEGETAL RECUPERADA (m <sup>3</sup> b)
1	5.816
2	11.320
3	5.327
4	3.062
5	4.656
6	0
7	7.557
<b>TOTALES</b>	<b>37.739</b>

#### 10.4.2. Operaciones de explotación

##### A. Arranque

Los frentes de explotación darán cotas según terreno. El arranque se realizará mediante medios mecánicos: retroexcavadora y pala cargadora, no requiriéndose el uso de explosivos en ninguna fase de trabajo.

Los estériles de inicio de explotación, se pueden verter por transferencia directa a los huecos de explotación antiguos existentes, ya que se busca la rehabilitación de la zona sin creación de escombreras externas y la recuperación del uso agrícola y de mantenimiento de hábitats inicial.

Al no crearse escombreras, se consigue reducir el impacto visual; igualmente, al realizar una separación previa en cantera del alabastro no útil al que se va a transportar a planta, se mejora el rendimiento de aquella y se reducen los transportes tanto de material a planta como de estéril desde la planta hasta la cantera para su empleo en la restauración, lo que incide a su vez en una reducción de los costes, los niveles sonoros y del nivel de polvo por un menor tránsito de vehículos por los caminos. Por otro lado, al ubicarnos en localizaciones ya afectadas, podemos realizar la restauración de la parte de las explotaciones antiguas en las que actuemos que, de otro modo, no sería llevada a efecto, con lo cual seguirían quedando de forma permanente los impactos ambientales a ellas asociadas.

Descubierto el nivel de alabastro, se procede a su arranque mediante retroexcavadora provista en muchos casos, de ripper hidráulico, debido a la dureza del material, depositando los bolos a pié de cantera donde se realiza la carga directa en extravial o por la pala cargadora. La propia retroexcavadora y la pala cargadora, pueden verter también a la parte posterior del relleno, el alabastro no aprovechable.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### **B. Carga y transporte**

Los materiales arrancados se cargan a camión. Esta operación se realizará utilizando la propia retroexcavadora o la pala cargadora desde acopios previos. El material útil se acarrea directamente mediante camión convencional hasta el establecimiento de beneficio sito en la localidad de Quinto, a través de los caminos rurales y las carreteras existentes. Al aprovechar la infraestructura existente, no se contempla la realización de nuevos accesos a las carreteras.

Los bolos no aprovechables o restos de "pelado" se destinan, como el resto del estéril, al relleno del hueco explotado. El transporte interno se realiza mediante extravial ( lo más corriente ) o camión.

Igualmente, los rechazos de planta se van transportando periódicamente hasta la zona de relleno, donde se mezclan y extienden conjuntamente con el resto de estériles. En el transporte, se aprovechará el viaje de retorno del camión que lleva el bruto a planta, para llevar el estéril de rechazo; de otra forma, retornaría vacío y se tendría que enviar un camión específicamente para el estéril de rechazo.

### **C. Pelado**

El bolo alabastro debe sufrir un tratamiento que consiste en eliminarle la envuelta margo-yesífera que lo envuelve mediante martillo hidráulico en un proceso que se denomina "pelado". Este se realiza mediante minicargadora o miniexcavadora y puede hacerse tanto en cantera como en planta.

Al realizar una separación previa en cantera del alabastro no útil al que se va a transportar a planta, se mejora el rendimiento de aquella y se reducen los transportes tanto de material a planta como de estéril desde la planta hasta la cantera para su empleo en la restauración, lo que incide a su vez en una reducción de los costes, los niveles sonoros y del nivel de polvo por un menor tránsito de vehículos por los caminos.

#### **10.4.3. Operaciones de restauración**

Las directrices básicas del Plan de restauración quedan definidas por:

- A. Retirada y acopio de la tierra vegetal.** De todas las tierras existentes en la zona afectada por la explotación, ya que en las áreas afectadas por las actividades mineras previas ajenas a la Titular, esta tierra no está ya prácticamente presente.
- B. Relleno del hueco final:** Se ha previsto el empleo de los estériles originados, para rellenar el hueco final creado, generar taludes y superficies finales adaptados a la geomorfología de cada zona y generar soporte para la vegetación, evitando de esta forma la introducción de un exceso de elementos geométricos artificiales. Los volúmenes de estériles previstos permiten acometer la rehabilitación de parte de las zonas explotadas llevadas a cabo por empresas ajenas hace décadas contiguas a la que vamos a beneficiar, y que permanecen sin restaurar.

Ello permite:



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- reducir la superficie afectada por la explotación minera
- No se generan instalaciones de residuos mineros, ya que los materiales no aprovechables económicamente pueden reutilizarse en la rehabilitación de los terrenos
- La ubicación de los estériles, no supone una alteración significativa de las redes de drenaje actuales
- Se produce una menor incidencia ambiental y se mejora la rehabilitación actual de la zona afectada y del hueco final.

Los materiales empleados en el relleno del hueco de explotación son inertes no peligrosos (tierras y estériles).

**C. Taludes y superficies finales:** El ángulo de la pendiente no será superior a unos 22° o adecuado a la morfología de cada zona teniendo en cuenta que en ocasiones la remodelación topográfica es muy complicada cuando la pendiente de los terrenos aledaños es muy fuerte o se parte de terrenos previos en los que por circunstancias (infraestructuras o barrancos a pie, etc..) no puede actuarse significativamente. Por ejemplo en las zonas 5 y 6 no se han tendido la totalidad de los taludes de las escombreras existentes para evitar afectar a los caminos y barrancos existentes a pie de las mismas. Las morfologías diseñadas imitan a las naturales y rompen con la estructura tradicional de laderas largas y de pendiente uniforme, muy perfiladas, que precisan en ocasiones de bermas o terrazas intermedias, evitando o cuando menos reduciendo significativamente la erosión en riegues y cárcavas.

Los taludes finales se adaptarán para formar pendientes complejas en lo posible: más convexa en la parte superior, recta en la intermedia y cóncava en la inferior, lo que promoverá la deposición de sedimentos en las partes bajas.

Respecto a esto último, uno de los inconvenientes de las labores de remodelación topográfica es la compactación que se produce por el empleo de maquinaria pesada aunque esta sea de cadenas, por lo que los trabajos de remodelación deben ser acompañados de una labor de descompactado, siempre que la superficie remodelada vaya a ser soporte de vegetación.

**D. Sustrato:** se considera el empleo de sustrato procedente de la misma explotación, previamente acopiado. Aunque a menudo estos materiales pueden presentar niveles de fertilidad suficientes, se aplicarán enmiendas orgánicas y en el caso que algún macronutriente no alcance los mínimos necesarios con el abono orgánico, se podrá compensar con fertilizantes minerales tipo N-P-K. Como no se dispone de suficiente suelo, ya que se rehabilitarán zonas ajenas donde ya no existe, se podrán emplear tecnosuelos resultado de la incorporación de los materiales estériles arcillosos enriquecidos con enmiendas orgánicas, fundamentalmente estiércol para mejorar el contenido de materia orgánica y nutrientes.

El sustrato se restituye sobre las formas topográficas finales, con un espesor de unos 15 cm. de media. Como resultado de estos procesos de mejora de las condiciones del sustrato se favorece la colonización y posterior desarrollo de las especies vegetales. Las características de suelo que se darán en la plataforma y taludes mediante la reposición de las tierras vegetales, contando con algunas actuaciones culturales, es similar a la existente en su estado inicial.

**E. Implantación de la vegetación:** Se han considerado las siguientes formas básicas de revegetación de las superficies afectadas:

- **Taludes finales y áreas para uso natural.** Comprende una siembra mixta inicial para estabilizar y conservar el suelo, evitando la puesta en marcha de procesos erosivos y mejorando el sustrato, permitiendo su regeneración de tal forma que permita el establecimiento de la vegetación colonizadora posterior. La superficie acabada se fertilizará con complejos de N-P-K. (Nitrógeno, fósforo y potasio en una dosis de unos 300 Kg/Ha. Posteriormente, esperando al menos un año después de la siembra, y si la colonización no ha sido totalmente satisfactoria, se procederá a realizar la plantación de las especies seleccionadas.
- **Zonas agrícolas:** se ha optado por la realización de una siembra preparatoria que luego pueda enterrarse, quedando el terreno listo para su cultivo definitivo, que se realizaría por parte del propietario del terreno. Pasada la fase de la extensión de tierra fértil, se realizarán los trabajos de revegetación y el acondicionamiento de las plataformas. La fertilización se realizará mediante un abonado de fondo, utilizando compuestos complejos del tipo N-P-K (Nitrógeno, fósforo y potasio). Como orientación puede darse un abonado del tipo 15-15-15 con una dosis por hectárea de unos 300 Kg. Posteriormente si se siembra cereal puede darse un abonado de cobertera con urea, con una dosis orientativa de 75 Kg/Ha, o bien utilizar otras alternativas como estiércol, siempre que se conozca perfectamente su composición, se adecue a las necesidades del terreno y no tenga efectos medioambientales negativos. Se realizará una siembra preparatoria manual, compuesta por una mezcla de cebada y avena, que posteriormente puede ser enterrada en "verde", para dotar de materia orgánica a los suelos. **El cultivo final a implantar en la zona restaurada será ya cuestión del propietario del terreno y quedará a su cargo.**

Previamente a la reinstalación del sustrato, puede ser necesario fragmentar la capa superficial del terreno de la plataforma creada, de modo que se reduzca su densidad, facilitando tanto el enraizamiento de las especies a implantar, como su crecimiento y se mejore la infiltración de agua. Se aconseja escarificar la superficie en un mínimo de 25-30 cm de profundidad para romper las capas endurecidas del sustrato, facilitando la infiltración de las aguas lluvias.

**F. Mantenimiento:** debido a las condiciones climáticas y de estabilidad del terreno que quedará finalmente, no será necesario un programa de mantenimiento extensivo. Durante los dos años posteriores a la clausura de la extracción, se llevarán a efecto controles periódicos para verificar la necesidad de rehabilitar las áreas que puedan o hayan sufrido alguna degradación desde el cierre final de la explotación, reposición de marras y control de procesos erosivos en taludes.

**G. Reposición de servicios:** Los accesos al frente de explotación son temporales y desaparecen conjuntamente con el avance de la explotación y las actividades de rehabilitación minera. El viario rural externo empleado, se dejará acondicionado para su uso por agricultores, pastores, etc...

Todos los acopios serán retirados y si alguna zona se viera afectada por la aparición de rodadas, daños en la vegetación y otros ocasionados por la circulación de la maquinaria se procederá a descompactar y revegetar la zona afectada.

Si algún camino se viera afectado durante la realización de los trabajos, se señalará adecuadamente tanto su situación como el paso alternativo habilitado al efecto, reponiéndose las comunicaciones afectadas. En esta zona no existen otras infraestructuras que puedan verse afectadas.

#### **10.5. TRATAMIENTO DEL RECURSO**

El material útil se acarrea directamente mediante camión convencional de obra hasta la zona de acopio. Una vez pelados, los bolos se cargan a camión para su traslado a la planta sita en la localidad de Quinto.

#### **10.6. FASES DE EXPLOTACIÓN**

Se detallan en la PARTE 5 de este documento.

#### **10.7. CRITERIOS TÉCNICOS DE DISEÑO**

En el diseño de la explotación propuesta se han tenido en cuenta los cinco grupos de parámetros que deben intervenir en cualquier explotación proyectada correctamente:

- **Estructurales**, ligados a las características del yacimiento.
- **Geotécnicos**, para garantizar la estabilidad del hueco tanto durante la fase extractiva como postoperacional, y es función de la estructura, litología, etc. Del macizo rocoso.
- **Operativos**. De dimensionamiento de la explotación para que los equipos puedan moverse en condiciones de efectividad y seguridad, teniendo presente las escasas dimensiones del yacimiento a explotar y que influyen significativamente en el mismo.

- **Medioambientales.** Con objeto de minimizar las alteraciones temporales y llegar a un estado que permita una restauración progresiva y simultánea con la explotación acorde con el uso final elegido.
- **Legales,** aquellos impuestos por la Legislación vigente y, en particular, según lo recogido en las Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII (Trabajos a Cielo Abierto) del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

### 10.7.1. Diseño de pistas

La tendencia actual es operar con extravial para el tráfico interno: uno o dos, CATERPILLAR 773B y CATERPILLAR 745 C y camión para el tráfico externo del material útil a planta situada en Quinto de Ebro. Partiendo de un peso total en carga (tara + carga máxima) de hasta 92,5 Tn se clasifica la pista como tipo P2 tal y como se realiza en el Manual del Bureau of Mines y del propio IGME (Fuente: *Manual para el diseño, construcción y mantenimiento de pistas mineras*):

CATEGORÍA	PESO TOTAL (tn)	CAPACIDAD DE CARGA (Tn)
P1	≤80	≤45
P2	≤120	≤70
P3	≤180	≤105
P4	≤270	≤160

La velocidad mínima de proyecto es de 10 km/h, es decir, se podrá siempre circular por encima de 10 km/h.

La distancia de visibilidad, no será inferior a 40 metros considerando explotaciones de poco espacio. Esta no debe ser inferior a la distancia de visibilidad de parada, es decir, a la mínima necesaria para que un vehículo pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo que se halle en su trayectoria, sin dar lugar a deceleraciones inadmisibles. No se considera distancia de visibilidad por adelantamientos, al estar prohibidos los adelantamientos corrientes en la explotación.

El trazado en planta de las pistas se compondrá de la adecuada combinación de rectas y curvas circulares. De acuerdo a la I.T.C. 07.1.03. el radio mínimo en curva será aquel que pueda realizar el equipo sin necesidad de realizar maniobras, es decir, el radio mínimo de giro del vehículo. El radio mínimo en curvas de pistas no será inferior a 25 metros como norma general, y en ningún caso inferior a 12 metros. En la tabla siguiente se recomienda, en función del radio de la curva, cuál sería el peralte máximo y la velocidad de circulación recomendada (IGME):

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0
Velocidad (km/h)	10	15	20	22	25	30



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Conforme a la ITC 07.1.03. las pendientes longitudinales de las rasantes de las pistas de nueva ejecución tendrá una media del 10%, con máximos puntuales del 15%. Se obtienen los mejores rendimientos y condiciones de seguridad con pendientes en torno al 8%, siempre que la resistencia a la rodadura se considere normal.

Se considera como sección tipo de pistas la indicada en la Instrucción Técnica Complementaria «ITC MIE S.M. 07.1.03 Trabajos a cielo abierto – Desarrollo de las labores» que desarrolla el reglamento General de Normas Básicas de seguridad Minera. Para el mayor extravial del que se dispone en la actualidad, un CAT 773B, que tiene una anchura de unos 4,7 metros:

Nº carriles	1 carril	1 carril tráfico intenso	2 carriles
<b>Anchura calzada (m)</b>	7,05	9,40	14,10

La producción anual estimada, el reducido parque de maquinaria necesario, unida a la escasa disponibilidad de espacio en este tipo de explotación, supone recurrir a una pista de carril único con tráfico en los dos sentidos de forma alterna o bien en sentido único en función de las circunstancias.

#### **Anchura de calzada mínima adoptada en pista generales**

- Tráfico normal = 7,05 m.
- Tráfico intenso = 9,4

**Anchura mínima de arcén a pie de talud adoptada = 2 metros y se aumentará a 5 metros si existiera riesgo de caída de piedras.**

Tanto en cambios de rasante como en curvas que carezcan de distancia de visibilidad suficiente, la pista deberá ser de doble carril (14,1 m. de calzada) o disponer de apartaderos con un dispositivo de señales eficaz que regule el tráfico alternativo.

De conformidad con la ITC 07.1.03., en los casos de pistas de un solo carril con cruce de vehículos, deberán preverse apartaderos convenientemente espaciados. Su longitud será como mínimo, el doble de la longitud de los vehículos más largos que se prevé que puedan utilizarse y su anchura será la del vehículo más ancho que se prevea que circule por la pista. La longitud del apartadero se diseña en función de los equipos de mayores dimensiones, en este caso la longitud será por lo tanto de al menos 24 metros (longitud del CAT 745C de 11,56 m.) y su anchura total no inferior a 5 metros, ya que la anchura del CAT 773B es de unos 4,7 metros.

Para calcular el sobreancho necesario hemos utilizado la expresión de Voshell, que debe dar cumplimiento a la I.T.C. 07.1.03.:



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

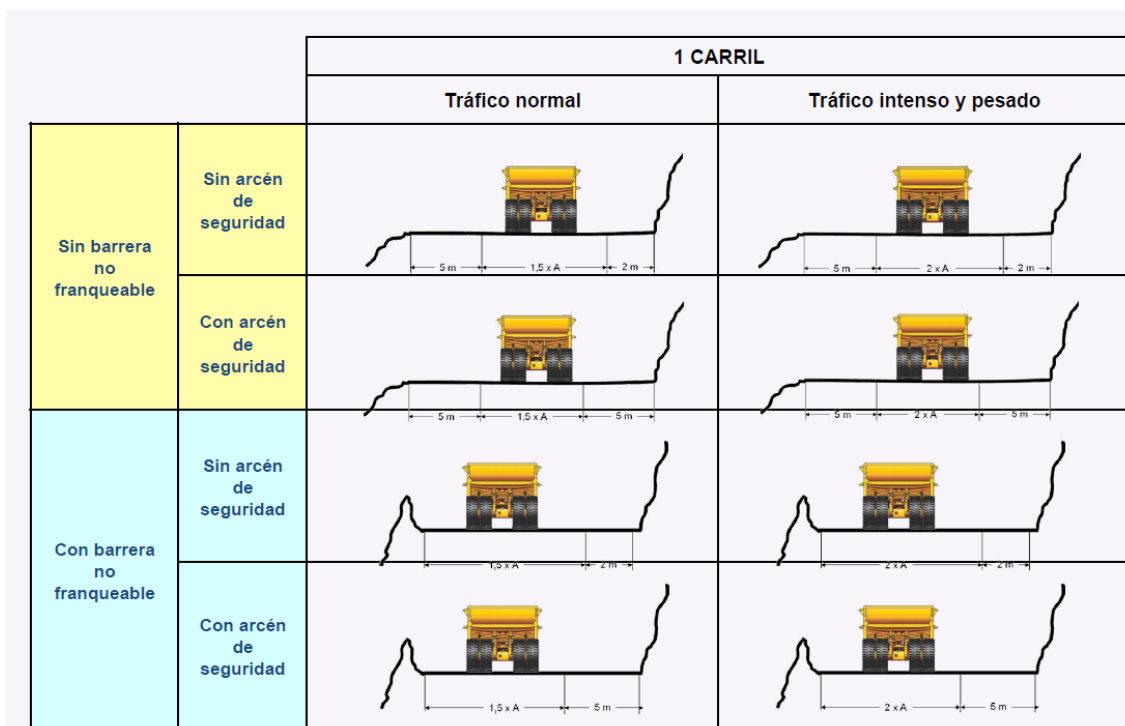
500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Modelo tipo: CAT 773B	Radio curva (m)						
	L (m)	12	25	50	75	100	150
Voshell	4,19	2,529	0,820	0,289	0,157	0,102	0,055
ITC 07.1.03.	4,19	0,732	0,351	0,176	0,117	0,088	0,059
<b>ADOPTADA</b>	4,19	<b>2,529</b>	<b>0,820</b>	<b>0,289</b>	<b>0,157</b>	<b>0,102</b>	<b>0,059</b>

La pendiente transversal de la pista será del 2-3% hacia el interior en recta, mientras que en curvas, la pendiente transversal será la correspondiente al peralte necesario. Al tratarse de pistas de un solo carril, será a una sola agua, estando el borde más alto con sentido inverso a la de la ladera. En curva, la pendiente transversal de la calzada es la correspondiente al peralte y se dispone en todos los casos a una sola agua.



En zonas donde exista riesgo de caída o vuelco, el borde de la pista deberá balizarse convenientemente y si la distancia de la pista al borde superior del talud es inferior a cinco metros de terreno firme, deberá colocarse un tope o barrera no franqueable para un vehículo que circule a la velocidad normal establecida.

Las pistas internas de nueva ejecución de la explotación, al ser de carácter temporal, no irán afirmadas. En el caso de tramos destinados al tráfico del vendible, en los tramos en los que fuera necesario, se mejorará el trazado y el firme en función de la explanada



### 10.7.2. Diseño de accesos

Se considera como sección tipo de accesos la indicada en la Instrucción Técnica Complementaria «ITC MIE S.M. 07.1.03 Trabajos a cielo abierto – Desarrollo de las labores» que desarrolla el reglamento General de Normas Básicas de seguridad Minera.

Anchura mínima de calzada = 4,7 metros

**Anchura adoptada = 5 metros**  $\geq$  4,7 m., la cual es superior a la anchura de la retroexcavadora de mayor tamaño.

**Anchura de arcén a pie de talud = 2 metros**

De acuerdo a la ITC 07.1.03. las pendientes longitudinales de las rasantes de los accesos tendrán una pendiente máxima del 20%.

### 10.7.3. Angulo de talud de los bancos

El talud de banco es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco de trabajo. La I.T.C. 07.1.0.3. establece que el talud del frente podrá ser vertical en las excavaciones realizadas a nivel superior de la plataforma de trabajo por excavadoras que no sean de cangilones, así como en las realizadas a nivel inferior por palas retroexcavadoras.

Estos taludes no solo quedan fijados por criterios geotécnicos, sino también por las dimensiones de los equipos de arranque (de acuerdo con la ITC 07.1.03).

Los bancos de trabajo, de unos 3 metros de altura, se unen para dejar bancos finales de unos 70° pendiente. Según el análisis realizado, la geometría del talud con 10 metros de altura sería estable tanto a corto, como a largo plazo en condiciones normales, lo que cuadra con lo visto en taludes de explotaciones antiguas y actuales.

El frente de trabajo se desdoblará en bancos finales de unos 10 metros de altura máxima y taludes 3V:1H (unos 70° pendiente), dejando berma intermedia de 5,8 metros de anchura mínima, quedando garantizada de esta forma la estabilidad del frente de trabajo al reducir el ángulo de talud general a unos 57°. A la estabilidad colabora el relleno del hueco final con los propios estériles de la explotación.

El relleno de los huecos finales está parcialmente confinado. Para garantizar la estabilidad, el relleno se construirá por fases superpuestas dejando bancos de unos 10 m. de altura y unos 30° de pendiente máximos separados por bermas provisionales de unos 5,8 m. de ancho mínimo para garantizar un talud general estable. Los taludes finales se perfilan a ángulos de unos 22° o adecuados a la topografía del terreno que no superen los 25-26°.

Se hace imprescindible la retirada previa al vertido, de los suelos existentes, ya que este material, aparte de sus bajas capacidades portantes, será empleado en la restauración de los terrenos.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Podrán ser modificados a posteriori según las características que se vayan observando en la explotación. Se prohíben expresamente los taludes invertidos aun siendo temporales.

#### 10.7.4. Altura de bancos

La altura de banco de trabajo tipo de la retroexcavadora sería de unos 3-4 metros. Estos bancos se irán uniendo para dejar un frente de trabajo, con un banco final cuya altura media no superará los 10 metros. Donde se alcanzaran los diez metros de altura, se dejará una berma de seguridad de una anchura mínima de 5,8 metros para progresar en profundidad. El ángulo de talud será de 1H:3V ( unos 70º) en los bancos activos. Se prohíben expresamente los taludes invertidos aun siendo temporales.

#### 10.7.5. Bermas de seguridad en bancos

Este parámetro corresponde a la dimensión de las plataformas que deben tener los bancos para controlar los deslizamientos que podrían existir en los taludes que se encuentran en explotación o en su talud final. También pueden emplearse como accesos en algún momento o para la disposición de canales de drenaje de la explotación.

Para su dimensionamiento se ha seguido la relación empírica dada por Ritchie (1963):

$Bs = 0.2 Hb + 2.0$ , para altura de bancos (hb) menores o iguales a 9.0 metros

$Bs = 0.2 Hb + 4.5$ , para altura de bancos (hb) mayores a 9.0 metros

Siendo:

Hb = altura de banco en metros

Bs = ancho mínimo de berma en metros

y modificada posteriormente por Call & Savelly, 1990; Call, 1992 reformulada de acuerdo con lo dictado por Ryan y Prior (2001):

$$Bs = 0,17 Hb + 3,5$$

En la tabla siguiente se exponen las anchuras tipo de berma calculadas según la fórmula anterior para diferentes alturas de talud:

H	Bs (Ritchie)	Bs (Pierson et al.)
5	3	4,4
9	3,8	5,0
10	6,5	5,2
15	7,5	6,1
20	8,5	6,9
25	9,5	7,8

Para taludes finales que no superen los 10 metros de altura, el ancho mínimo de berma será de 5,8 metros.

#### 10.7.6. Plataformas de trabajo

La dimensión mínima de la plataforma de trabajo se calcula de la siguiente manera:

$$Apt = A + C1 + C2 + S$$

Donde:

Apt = ancho de la plataforma de trabajo (m)

A = anchura de acopio (m)

C1 = espacio para la maniobra de la máquina de arranque

C2 = ancho de la vía de transporte

S = distancia de seguridad

#### 1. Anchura de acopio

El arranque del material se realizará mediante retroexcavadora, por lo que el mineral no permanecerá acumulado en el banco. No se considerará ancho de acopio del mineral.

$$A = 0$$

#### 2. Espacio mínimo para la maniobra de arranque y carga

Las retroexcavadoras disponibles en la empresa actualmente son muy similares, se tomará la de mayor dimensión, que es la HITACHI ZX470LCH-5B

$$C1 = B/2 + D/D' + S = 6,41 + 5 \text{ m.} = 11,41 \text{ m.} \sim 11,5 \text{ m}$$



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

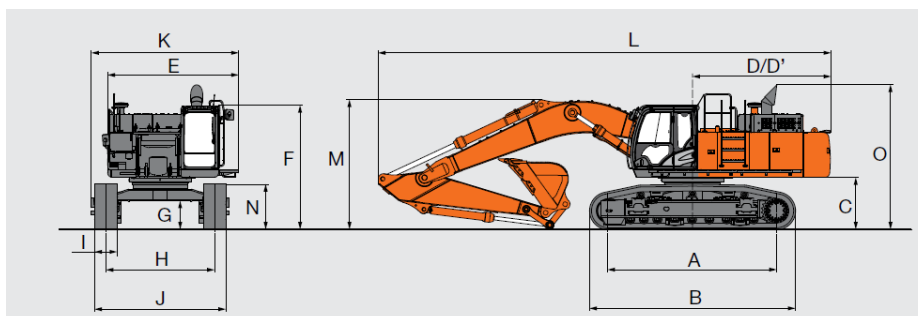
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



Unità: mm

	ZAXIS 470LCH <sup>2</sup>		
A Interasse tra i tamburi	4.470		
B Lunghezza sottocarro	5.470		
*1 C Altezza minima contrappeso da terra	1.360		
D Raggio di rotazione posteriore	3.670		
D' Lunghezza posteriore	3.660		
E Larghezza complessiva torretta	3.480		
F Altezza complessiva cabina	3.330		
*1 G Altezza minima da terra	737		
H Carreggiata: Estesa/ritratta	2.890/2.390		
I Larghezza soles cingoli	G 600		
J Larghezza sottocarro Estesa/ritratta	G 600	G 750	G 900
	3.490/2.990	3.640/3.140	3.790/3.290
K Larghezza complessiva	3.820		
L Lunghezza d'ingombro	12.010		
M Altezza complessiva braccio di sollevamento	3.480		
N Altezza cingolo	1.220		
O Altezza complessiva macchina base	3.870		

\*1 Esclusa costola del pattino G: Pattini a tre costole

\*2 Equipaggiata con un braccio di sollevamento H da 7,0 m e un braccio di penetrazione H da 3,4 m

### 3. Espacio mínimo para el transporte

**C2 = Anchura mínima de calzada adoptada en pistas principales.**

**C2 = 7,05 m en situaciones normales**

**C2 = 9,40 m con tráfico intenso**

### 4. Distancia de seguridad

El valor de la distancia de seguridad al borde del banco viene definido por la I.T.C. 07.1.02. :

*La plataforma de trabajo debe ser lo suficientemente amplia para permitir que los volquetes y palas maniobren 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.*

**S = 5 m. en condiciones normales**

**A. Con el camión y excavadora en diferente nivel se consigue que la carga sea más rápida, el ángulo de giro sea menor, y la visibilidad de la caja permite un mejor relleno de la misma. La plataforma por lo tanto deberá**



BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

tener la siguiente anchura mínima que se reducirá a la anchura mínima de maniobra en el final del banco:

**Apt = 0 + 10,5 + 0 + 5 = 15,5 ~ 16 m. y dependerá finalmente de anchura y posicionamiento de retroexcavadora empleada**

**B. Para la carga en frente con la excavadora al mismo nivel:**

**Apt = 0 + 10,5 + 7,05 + 5 = 22,55 m. ~ 23 m en condiciones normales**  
**Apt = 0 + 10,5 + 9,4 + 5 = 24,90 m. ~ 25 m en condiciones de tráfico intenso**

**C. Para la realización de la maniobra de carga en el frente con viraje del camión,** los camiones necesitan al menos la mitad del diámetro de espacio libre para el viraje. El radio de giro del camión volquete es de unos 10 metros, por lo que considerando un radio de giro de hasta 12 metros y la distancia de seguridad correspondiente:

**Apt = 0 + 12 + 0 + 5 = 17 m.**

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. La barrera de seguridad tiene la función de servir de guía y no se debe utilizar como un tope sobre el que apoyarse.

En cualquier caso, la superficie de la plataforma de trabajo se adaptará a las condiciones operativas reales en cada momento y se conservará de la forma más regular posible de modo que permita una fácil maniobrabilidad de la maquinaria, su estabilidad y un desagüe eficaz para evitar encharcamientos así como a la restauración de la superficie de la plataforma, eliminando baches, blandones, roderas, etc.. Se retirarán los materiales caídos de las cajas de los vehículos o los taludes.

#### 10.7.7. Caminos

Se aprovecharán al máximo posible los viales rurales existentes de llegada a las zonas de explotación, arreglándose donde sea preciso para adaptarlos a las condiciones de circulación de los camiones cargados. Se realizará un adecuado mantenimiento y conservación de los caminos rurales que puedan verse afectados por la explotación. Los nuevos viales que queden como acceso a la zona restaurada se dejarán en condiciones de igual o mejor conservación al que tenían antes del comienzo de la explotación para su uso por el propietario final.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 10.7.8. Conservación de pistas, caminos y accesos

Los viales, pistas, rampas y accesos se mantendrán en buenas condiciones de circulación, retirando materiales caídos de las cajas, cucharas o puntos de vertido o arranque.

El Encargado reconocerá detalladamente al menos semanalmente, las pistas y accesos, definiendo, en función de estas inspecciones, los trabajos necesarios para su conservación. Idéntica inspección se llevará a efecto después de dilatados periodos de tiempo sin emplear o después de fuertes lluvias o heladas y nevadas.

Siempre que se detecten irregularidades, se procederá a realizar las acciones necesarias para restituir el firme.

Si existe riesgo de puesta de polvo en suspensión por la sequedad ambiental y del terreno, se procederá al riego de las superficies de tránsito.

Se repondrán las señales de regulación de tráfico establecidas en pistas cuando se aprecien roturas, caídas totales o parciales o desgaste que impidan su cometido y correcta visibilidad.

Se retirarán lo más rápidamente posible de las zonas de tránsito, los materiales caídos de camiones y palas, u otros obstáculos que presenten riesgo para la circulación, informando previamente al encargado de explotación/recurso preventivo

### 10.7.9. Saneo

Después de una parada prolongada y diariamente, antes de comenzar los trabajos, será obligatorio inspeccionar los frentes, para asegurarse de que no existen signos o masas inestables que puedan ser susceptibles de desprenderse. Si se observaran masas inestables susceptibles de generar desprendimientos, el encargado de explotación ordenará su saneo. Si fueran observadas durante la jornada de trabajo, se ordenará la paralización de la actividad afectada y se procederá a su saneo.

Las inspecciones serán realizadas por el Encargado antes de comenzar el trabajo y en su función responsable o a instancias de los operarios. El saneo será ejecutado con la excavadora por ser el equipo de mayor alcance. En particular, será obligatorio inspeccionar los frentes, y el saneo en las zonas afectadas, en los casos siguientes:

- Después de lluvias, heladas y nieves intensas.
- Cuando se hayan producido movimientos del terreno.
- Se aprecian signos de inestabilidad: grietas, abombamiento del talud,..

El avance en la ejecución de los trabajos de saneo, se efectuará desde la zona ya segura, hacia la zona a sanear.

### 10.7.10. Drenaje

La Concesión es atravesada por varios barrancos de poca entidad. De estos barrancos solamente el Barranco de Bigotes (en la Zona 2), Barranco de La Paridera (Zonas 5 y 6) y el de las Higueras pasan a pie o próximos a zonas de explotación. Estos barrancos y vales no llevan corrientes permanentes de agua. En la época de lluvias muy tormentosas, el fondo de las vales puede tener alguna circulación de agua, que desaparece con la misma rapidez con que ha nacido.

Las vales constituyen una red de drenaje secundaria con forma dendrítica en planta, desarrollada en las formaciones evaporíticas del Terciario. Sus depósitos de carácter poligénico están constituidos por lutitas y limos yesíferos y cantos, en proporción muy variable de procedencia terciaria (yeso y caliza), paleozoicos o mesozoicos, de subangulosos a redondeados, denotando una selección y madurez en general deficientes.

De la cartografía oficial de la C.H.E. para las avenidas extraordinarias registradas en los últimos años, se observa que no hay riesgo de daño por inundaciones, lo cual es lógico teniendo en cuenta la situación de las zonas de explotación frente al curso del Río Ebro y sus tierras aledañas.

Por lo que respecta a las aguas superficiales, la explotación afecta de forma poco significativa, el actual drenaje de las aguas de escorrentía de la zona donde se sitúa. Los aportes hídricos a la explotación vendrán de aguas de escorrentía superficial en épocas de fuertes lluvias, discurriendo por las pendientes naturales o por los taludes de la propia explotación.

El material extraído no sufre ningún tipo de tratamiento que pueda añadir contaminantes a las aguas. Al igual que hasta el momento, no se esperan impactos significativos sobre el agua superficial, ya que la explotación se emplazará en un lugar donde no se afecta de forma directa a cursos permanentes, no se realizan cambios relevantes en las redes de drenaje y tampoco habrá vertidos de aguas residuales. Tampoco existirá lavado de vehículos en la zona de cantera. La posible contaminación de las eventuales aguas superficiales de escorrentía por vertidos accidentales de aceites queda eliminada con unas precauciones adecuadas: con la realización de los mantenimientos de los equipos móviles en taller y cuando esto no sea posible, con la recogida de los aceites usados, para su entrega posterior a gestor autorizado. Todos los residuos generados se gestionarán de acuerdo con la legislación estatal y autonómica vigentes.

En las Zonas 1 y 2, se dispondrá de cunetas para el drenaje de las escorrentías.

Con referencia a las aguas subterráneas, la explotación no desciende hasta alcanzar nivel freático alguno. No se tiene previsto el realizar aprovechamiento o captación alguna de aguas subterráneas o superficiales. Los niveles de calizas

terciarias carecen de interés hidrogeológico. Por lo tanto, la posible afección sobre aguas subterráneas sería nula..

## **10.8. CRITERIOS OPERATIVOS DE DISEÑO**

### **10.8.1. Producciones vendibles**

En nuestro caso, las producciones se ha comprobado que pueden experimentar fluctuaciones muy importantes a lo largo de los años, en función de las demandas de un mercado que en no pocas ocasiones varia y demanda unas variedades concretas de piedra frente a otras.

A día de la fecha y de acuerdo a lo que demanda actualmente el mercado, se ha estimado una producción vendible media anual de unas 2.000 Tn de alabastro a efectos del diseño operativo de la Concesión, ya que esta abarca un periodo de vida de 30 años en el que pueden presentarse estas fluctuaciones importantes de la demanda, a las que ya nos tiene acostumbrado un mercado tan cambiante como es el del alabastro, pero que son muy difíciles de prever a medio-largo plazo.

Como hemos visto al comentar las reservas en la Concesión hay que tener presente que un yacimiento minero debe ser considerado como un "ente vivo" que debe redefinirse en la medida que las circunstancias económicas, técnicas, sociales, legislativas y medioambientales del momento lo justifiquen, y que pueden dar lugar a desviaciones de lo previsto inicialmente. En cualquier caso, aunque la producción llegara en un futuro incluso a triplicarse, el volumen de reservas se estima más que suficiente para garantizar la explotación futura del yacimiento.

Es de reseñar también que la producción global de la empresa actualmente se va obteniendo y desplazando de uno a otro de los Derechos mineros en los que actúa en función de los requerimientos del mercado, del que se desconoce su evolución a medio largo plazo.

El aprovechamiento medio del alabastro bruto se estima entre el 7 y el 6%, valor este último algo por debajo del de explotaciones semejantes quedando dentro de la seguridad para tener en cuenta el grado de alteración de las zonas de explotación.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

ZONA	VENDIBLE m <sup>3</sup> b	VENDIBLE Tn	POTENCIA MEDIA ESTIMADA m	RENDIMIENTO MEDIO ESTIMADO %
1	2.977	6.847	1,25	7,0%
2	4.245	9.764	1,25	6,0%
3	3.734	8.588	1,25	6,0%
4	2.255	5.186	1,25	6,0%
5	2.813	6.469	1,50	6,0%
6	6.826	15.700	1,50	6,0%
7	3.667	8.435	1,25	6,0%
<b>TOTAL</b>	<b>26.516</b>	<b>60.988</b>	<b>1,32</b>	<b>6,14%</b>

### Producciones medias anuales

TOTAL m <sup>3</sup> b	TIERRA VEGETAL m <sup>3</sup> b	DESMONTE m <sup>3</sup> b	BRUTO m <sup>3</sup> b	VENDIBLE m <sup>3</sup>	VENDIBLE Tn	ESTÉRIL RECHAZO m <sup>3</sup> b	ESTÉRIL m <sup>3</sup> b	TECNOSUELO m <sup>3</sup> s	RATIO (tn/m <sup>3</sup> b)
87.041	1.238	71.536	14.267	870	2.000	13.397	84.933	1.044	42,45

### 10.8.2. Volúmenes de movimiento de tierras y ratios

ZONA	TOTAL (m <sup>3</sup> b)	TIERRA VEGETAL (m <sup>3</sup> b)	DESMONTE (m <sup>3</sup> b)	BRUTO (m <sup>3</sup> b)	VENDIBLE (m <sup>3</sup> b)	ESTÉRIL (m <sup>3</sup> b)	RATIO (tn/m <sup>3</sup> b)
1	390.283	5.816	341.938	42.529	2.977	381.490	55,72
2	343.380	11.320	261.308	70.753	4.245	327.815	33,57
3	265.920	5.327	198.361	62.231	3.734	256.859	29,91
4	233.842	3.062	193.203	37.578	2.255	228.526	44,07
5	288.788	4.656	237.257	46.875	2.813	281.320	43,49
6	756.547		642.782	113.765	6.826	749.721	47,75
7	374.254	7.557	305.575	61.121	3.667	363.029	43,04
<b>TOTALES</b>	<b>2.653.014</b>	<b>37.739</b>	<b>2.180.425</b>	<b>434.851</b>	<b>26.516</b>	<b>2.588.759</b>	<b>42,45</b>

El ratio medio de la explotación es el índice de estéril/mineral que se alcanza al final de la operación minera. Expresa, de forma promediada, los m<sup>3</sup> de estéril que ha sido necesario remover para extraer cada tonelada de alabastro.



BAJO ARAGON TECNICA S.L.  
Vía Hispanidad 59-63- Casa 3-2B 50012 ZARAGOZA  
C.I.F. B.50652890 Tlf/Fax: 976.536630-976.843926

#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 10.8.3. Vida de la explotación

La duración prevista para el primer periodo de prórroga de la Concesión es de 30 años. La vida prevista media de cada zona de explotación es la expuesta en el cuadro resumen siguiente, teniendo un pequeño margen por ajustes. Esta vida puede ser mayor o menor en cada una de las zonas en función de las características que vaya presentando el material en el frente (que como se ha expuesto con anterioridad, es heterogéneo), y de la demanda de mercado, muy fluctuante en este tipo de material. Como se vé, quedan reservas importantes para la apertura de nuevas zonas de explotación al amparo de una nueva prórroga de vigencia, en caso de fallo prematuro de alguna de las previstas en este documento o ante la necesidad de cubrir una producción muy superior a la media estimada.

ZONA	VENDIBLE	VENDIBLE	VIDA MÁXIMA
	m <sup>3</sup> b	Tn	AÑOS
1	2.977	6.847	3,4
2	4.245	9.764	4,9
3	3.734	8.588	4,3
4	2.255	5.186	2,6
5	2.813	6.469	3,2
6	6.826	15.700	7,8
7	3.667	8.435	4,2
<b>TOTALES</b>	<b>26.516</b>	<b>60.988</b>	<b>30,5</b>

### 10.8.4. Superficie total afectada y rehabilitada

La superficie de actuación por cada zona prevista inicialmente, sería aproximadamente la siguiente:

ZONA	Sup. Alterada previa (m <sup>2</sup> )	Sup. secano (m <sup>2</sup> )	Sup. hab. Natural (m <sup>2</sup> )	TOTAL OCUPADA (m <sup>2</sup> )
1	29.390	1.393	37.381	<b>68.164</b>
2	34.116	25.871	49.598	<b>109.585</b>
3	44.780	0	35.516	<b>80.296</b>
4	40.510	950	19.461	<b>60.921</b>
5	36.326	1.205	29.833	<b>67.364</b>
6	77.232	0	0	<b>77.232</b>
7	8.577	26.602	23.781	<b>58.960</b>
<b>TOTALES</b>	<b>270.931</b>	<b>56.021</b>	<b>195.570</b>	<b>522.522</b>

Por lo tanto a superficie media de actuación anual, estaría en torno a las 1,75 Has., para un total de algo mas de 52 has. en la Concesión. Esta es la superficie que se va a ver restaurada con la actividad del Titular, ya que parte de los estériles obtenidos en la explotación se verterán por transferencia en los huecos sin rehabilitar dejados por las extracciones ajenas antiguas existentes en cada zona, permitiendo mejorar la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación, y que de otra forma, tendrían casi imposible su rehabilitación.

<b>DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE EXPLOTACIÓN SITUACIÓN FINAL REHABILITADA</b>				
<b>ZONA</b>	<b>Sup. alterada (m<sup>2</sup>) (*)</b>	<b>Sup. cultivo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. natural (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	780	1.100	66.284	<b>68.164</b>
<b>2</b>	0	25.871	83.714	<b>109.585</b>
<b>3</b>	1.297	0	78.999	<b>80.296</b>
<b>4</b>	585	0	60.336	<b>60.921</b>
<b>5</b>	1.790	6.332	59.242	<b>67.364</b>
<b>6</b>	4.642	0	72.590	<b>77.232</b>
<b>7</b>	989	27.378	30.593	<b>58.960</b>
<b>TOTALES</b>	<b>10.083</b>	<b>60.681</b>	<b>451.758</b>	<b>522.522</b>
<b>%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>	<b>86%</b>	<b>100%</b>

(\*) Esta superficie final se refiere a la reposición del viario previo rural

Con la rehabilitación prevista, se ganan unas 26 has, de superficie destinada a uso natural/mantenimiento de hábitats, siendo la superficie para uso agrícola, en principio para cereal de secano, afectada de forma no significativa. Esta superficie puede luego ser destinada por su propietario al uso que considere o incluso dejarla en barbecho; de cualquier forma, se consiguen recuperar unas 26 has, de terrenos improductivos para otros que son acordes con el mantenimiento de los hábitats, en especial de las aves esteparias.

En términos porcentuales, con la rehabilitación prevista, en torno al 96% de la superficie afectada por actividades extractivas previas ajenas se rehabilita, incorporándose al uso natural, de mantenimiento de hábitats; la superficie que queda finalmente como alterada, se refiere fundamentalmente a la reposición del viario rural de la zona. Se produce apenas un incremento del 8% de la superficie agrícola, siendo el efecto inapreciable al suponer menos de media hectárea.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

<b>VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN FINAL REHABILITADA</b>			
<b>ZONA</b>	<b>Sup. alterada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. cultivo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. natural (m<sup>2</sup>)</b>
1	-28.610	-293	28.903
2	-34.116		34.116
3	-43.483		43.483
4	-39.925	-950	40.875
5	-34.536	5.127	29.409
6	-72.590		72.590
7	-7.588	776	6.812
<b>TOTALES</b>	<b>-260.848</b>	<b>4.660</b>	<b>256.188</b>
%	-96%	8%	131%

**10.9. EQUIPOS DE TRABAJO**

Los medios actuales y previstos no difieren básicamente de los ya contemplados en el proyecto aprobado en su momento, con las mejoras introducidas por el progreso técnico en estos años.

Retroexcavadoras	1-2 <sup>(1)</sup>
Palas cargadoras	1
Extraviales	2
Camión transporte externo (contratado)	1-2
Mini excavadora con martillo picador	1

(1) Se destina una retro al desmonte y otra a trabajo de arranque de alabastro si se realizan los trabajos de forma simultánea

Maquinaria auxiliar o según necesidades puntuales:

Cuba de agua .....	1
Motoniveladora o buldócer .....	1

Los equipos empleados también puedan ser empleados en las labores de restauración minera. El transporte externo se realizará con camiones tipo dumper o bañera, cuyo número será variable en función de las demandas de producción en cada momento.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

La empresa Titular, y ARASTONE S.L., encargada de la explotación como empresa explotadora, disponen de los siguientes equipos de trabajo para la extracción y preparación del alabastro en las explotaciones mineras, lo que no supone que todos estén presentes simultáneamente en la explotación.

Tipo	Marca y modelo
Cuba de gasoil	450l
Cuba de gasoil	1000 l
Dumper Extravial	CATERPILLAR 773B
Dumper Extravial articulado	CATERPILLAR 745 C
Dumper Extravial articulado	CATERPILLAR 745 C
Martillo hidraulico	TABE AGB-95E
Minicargadora de ruedas	BOBCAT S450
Miniexcavadora	CASE SR175B
Miniexcavadora	CAT 303.5
Miniexcavadora	CAT 303E CR
Pala cargadora	CAT 966GC 01B
Pala cargadora	CASE 821G EVOLUTION
Pala cargadora	CAT 980G
Remolque	750 Kg
Remolque	Trelgo 2 750 kg
Remolque repuestos	
Retroexcavadora	HITACHI 520LCH-3 Series
Retroexcavadora	HITACHI ZX470-5B SERIES
Retroexcavadora	HITACHI ZX490H-5A
Vibroripper hidráulico	TABE-GTnee 2M TYR45
Grupo electrogeno	GE 270M
Equipo de soldadura	APEL MIG 400 y carro
Gato oleoneumático	MEGA MGH-30
Gato oleoneumático 22 Tn	
Compresor gasolina	AIR COM NW21X
Equipo de engrase en carro	
Llave de impacto ¾"	Yaim YAH30 Yague
Turbostart 12/24 V (Arrancador)	Hitek

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**10.10. PERSONAL**

La plantilla media para la continuidad del proyecto de explotación que se ha ido desarrollando, no difiere esencialmente de la actual, y es la siguiente:

	Nº
ENCARGADO (*)	1
MAQUINISTA	2
CONDUCTOR	2
TOTAL EXPLOTACIÓN	5
DIRECCIÓN FACULTATIVA	1

(\*) El maquinista de pala cargadora puede ser también el encargado

El transporte externo se realizará con camiones tipo dúmper o bañera, cuyo número será variable en función de las demandas de producción en cada momento.

En cualquier caso, las personas que intervendrán en la realización de los trabajos serán las necesarias para desarrollar con eficacia las labores requeridas en cada momento, por lo que la plantilla puntual en cantera podría diferir.

Todas las personas intervinientes en la explotación deberán estar cualificadas para el desempeño de los trabajos encomendados y recibir información detallada de las operaciones a realizar, utilización conveniente de las máquinas y medios auxiliares, riesgos que implican y utilización necesaria de los medios de protección colectiva, así como comportamientos personales para combatir dichos riesgos ante situaciones que lo entrañen y que afecten al desempeño de sus trabajos.

Todo operador de maquinaria móvil estará en posesión del correspondiente Certificado de Aptitud otorgado por la Autoridad Competente según se establece en el Art. 117 del Capítulo VII: Trabajos a cielo abierto, del R.D. 863/1985 sobre *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e I.T.C.* Los conductores de vehículos dispondrán de un carnet en vigor acorde al tipo de vehículo manejado expedido por la Autoridad de Tráfico.

**10.11. JORNADA DE TRABAJO**

La jornada de trabajo se cifra en 1.736 horas anuales y 8 horas diarias, lo que nos da un máximo de 217 días de trabajo. Ahora bien, en una planificación corriente para el periodo de trabajo, aquel se organiza de la siguiente manera:

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Días/año .....	365
Sábados .....	52
Domingos .....	52
Festivos .....	14
Vacaciones .....	30
<b>Días hombre/año .....</b>	<b>217</b>
% Días perdidos por causas varias .....	3%
<b>Días mina hombre/año .....</b>	<b>210</b>
<b>Nº horas/turno .....</b>	<b>8</b>
<b>Horas disponibles hombre/año y turno .....</b>	<b>1.680</b>

El número de días que se pierden debido a una serie de conceptos como enfermedad, paro por inclemencias climáticas, etc. es muy variable y depende del trabajador, del año, del clima y muchos otros factores. Por esta razón se aplica una reducción del 3% para el cálculo de las horas efectivas de trabajo, que se suponen de 1.680 al año.

La jornada ordinaria semanal será de 40 horas, en un único turno de trabajo en jornada diurna. Es de reseñar que la producción global de la empresa se va desplazando de uno a otro de los Derechos mineros en los que actúa en función de los requerimientos del mercado, por lo que la presencia no sería continua durante todo el año, salvo que se requiriera por el aumento de producción.

#### **10.12. CONTRATAS Y SUBCONTRATAS**

ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A. continuará acometiendo los trabajos de explotación (tal y como puede comprobarse en todos los derechos mineros de los que es Titular), contratando la ejecución de los mismos con la empresa ARASTONE ALABASTER S.L. (denominación actual de ARASTONE S.L.), con C.I.F. B50677244 y domicilio en C/Afuera s/n 50770 Quinto de Ebro, provincia de Zaragoza.

El transporte de los bolos de alabastro a la planta de tratamiento de Quinto, se realizará normalmente mediante la subcontratación del servicio a empresa transportista.

#### **10.13. RESIDUOS, VERTIDOS, EMISIONES Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN**

##### **10.13.1. Residuos no mineros**

Los residuos se pueden clasificar en función de su peligrosidad en: residuos peligrosos y residuos no peligrosos. A su vez, dentro de los no peligrosos cabe considerar residuos inertes y residuos asimilables a urbanos. Los principales que pueden generarse son los siguientes:



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### Residuos Industriales No peligrosos e Inertes

- Neumáticos fuera de uso

Tipo de Residuo: No peligroso Código: 16 01 03

Características: neumático que por su estado, con relación a las normas de seguridad vigentes, no son aptos para su uso sin aplicarles técnicas que alarguen su vida útil. Asimismo, se considerarán como tales las cámaras y neumáticos de rechazo de fabricación y aquellos neumáticos de los que se desprenda su poseedor, aun cuando en ellos no concurren los requisitos arriba descritos.

La Empresa titular entregará los NFU a la empresa o taller que realice el cambio de neumáticos, que se quedará con los neumáticos usados. No se contemplan almacenamientos de NFU ya que una vez detectada la necesidad de un cambio de neumáticos, la empresa o taller encargada del mantenimiento de la maquinaria, procede con su sustitución y retirada.

También se incluyen fundamentalmente piezas y repuestos de los mantenimientos y reparaciones de la maquinaria que no pueden catalogarse de peligrosos, tales como dientes de cazos, pilotos, chatarras, piezas del equipo no contaminadas, etc... Los residuos no peligrosos se enviarán al gestor autorizado que corresponda o su recepción en el taller que haga el mantenimiento.

Si las reparaciones y mantenimientos de la maquinaria móvil no pueden realizarse en el correspondiente taller, siendo aquel el encargado de gestionar los residuos generados en el mantenimiento y las reparaciones efectuadas, tanto peligrosos, como no peligrosos, y tuvieran que realizarse en la extracción, todas las piezas cambiadas y residuos generados, se entregarán a gestor autorizado. Estos no se someterán a ningún tipo de tratamiento.

### Residuos No peligrosos asimilables a urbanos

- Papel, cartón y plásticos, restos de comida

Tipo de Residuo: Residuos sólidos asimilables a urbanos

Código: 20 01 01, 20 01 02, 20 01 03, otros.

Estos residuos, al igual que los similares generados en los hogares, son gestionados mediante cualquiera de los sistemas habituales de gestión de residuos urbanos. Las cantidades generadas serán variables pero en cualquier caso pequeñas, dadas las características del trabajo realizado.

Su gestión comprenderá su correcto almacenamiento, separando aquellos residuos reciclables o valorizables (papel, cartón, vidrio,..) de los restantes (restos de comidas,..) para su envío al sistema de gestión municipal.

### Residuos Peligrosos

La mayoría de los residuos peligrosos proceden del mantenimiento de vehículos y maquinaria.

- Aceites hidráulicos

Tipo de Residuo: Peligroso Código LER: grupo 13 01

Características: Son aceites líquidos que provienen de circuitos hidráulicos de maquinaria.

- Aceites usados

Tipo de Residuo: Peligroso Código LER: grupo 13 02

Características: Son aceites líquidos que provienen de cambios de aceite de maquinaria.

- Filtros de aceite

Tipo de Residuo: Peligroso Código LER: 160107

Características: Son residuos peligrosos por estar impregnados de aceite usado.

- Baterías usadas

Tipo de Residuo: Peligroso Código LER: grupo 160601

Características: Proviene del mantenimiento de maquinaria y vehículos.

Si tienen que realizarse en la extracción, todas las piezas cambiadas se enviarán a gestor autorizado y los eventuales restos de aceites y lubricantes usados, se colocarán en recipientes adecuados, cerrados y se enviarán a gestor autorizado. Si se produjera algún goteo de aceite o grasa se limpiará inmediatamente empleando algún material absorbente como arena y se almacenará de la misma forma, hasta su entrega gestor. Cualquier vertido accidental en el área tendría un efecto reversible de forma natural y recuperable en el tiempo. Los residuos peligrosos producidos no serán sometidos a ningún tipo de pretratamiento.

Dado que no existe lavado de vehículos y el reducido parque de maquinaria, las cantidades de residuos de aceites que sea preciso entregar al gestor autorizado no serán relevantes como para adoptar grandes medidas correctoras.

### **10.13.2. Residuos mineros**

Se contemplan en la PARTE 4 de este Plan de Restauración.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 10.13.3. Riesgo de incendio, deflagración y explosión

No es de aplicación a la actividad extractiva el Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. ya que en su Art 2. especifica que:

*Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las siguientes actividades:*

(...)

*b) las de extracción de minerales*

La extracción minera se realizará mediante arranque mecánico (retroexcavadora y pala cargadora ), por lo que **no se emplean explosivos**. Se trata de una actividad de riesgo bajo y en la que se dispondrá de las siguientes medidas preventivas según lo dispuesto en el *Real Decreto 1389/1997* y el *Real Decreto 863/1.985*, en materia de protección frente a riesgos de incendio.

- **Extintores.**

En los equipos y lugar de trabajo se dispondrá de extintores de polvo ABC que cumplirán con lo dispuesto en el *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*. El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio. El explotador acreditará que los extintores han pasado los programas de mantenimiento según la legislación vigente. En extintores móviles, deberá comprobar, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.

- **Medidas de seguridad:**

- Las sustancias inflamables que no se estén empleando, estarán almacenadas fuera del área de trabajo; los recipientes con basuras se dispondrán fuera de las zonas con riesgo de fuego.
- Se mantendrán los materiales combustibles alejados de focos de calor
- Se recubrirán y/o apantallarán las áreas donde se lleven a cabo operaciones de soldadura y otras que desprendan chispas o calor que puedan dar lugar a riesgo de incendio
- Mantener libres de obstáculos y limpias de residuos combustibles las zonas de tránsito.
- Mantener limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos con motores de combustión o eléctricos. Procurar la limpieza y mantenimiento requeridos por los equipos y

maquinaria. Los equipos y almacenamientos de sustancias inflamables tendrán al descubierto el suelo y se rodearán de una faja limpia de vegetación de cinco metros de anchura mínima.

- Se prohíbe:
  - Emplear llamas en zonas u operaciones con riesgo de incendio, como en el caso de los repostajes de combustible o almacenamientos de residuos o productos químicos
  - La realización de fuego
  - Arrojar o depositar materiales en ignición al aire libre
  - Arrojar fuera de los recipientes habilitados a tal efecto, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.
- Toda persona que advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal, deberá intentar su extinción con la máxima urgencia, en la medida que lo permita la distancia al fuego, la intensidad del mismo y las condiciones personales o aptitud. El Jefe de emergencia deberá avisar con la debida diligencia al Agente para la Protección de la Naturaleza, Alcaldía o agente de la autoridad más próxima, o bien llamar al teléfono 112 de SOS o contactar con los Servicios Provinciales de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente o con el parque de bomberos más próximo.

La accesibilidad de los servicios de extinción queda totalmente garantizada por el viario existente y el ser una zona abierta en todo su perímetro, así como por disponer de espacio suficiente en el que existe la posibilidad de maniobra y estacionamiento de vehículos.

#### **10.13.4. Agua**

Al estar las parcelas alejadas del casco urbano, la traída de servicios es muy complicada y costosa, por lo que se facilitará el suministro de agua potable mediante garrafas de agua embotellada.

No se precisa agua en el proceso de explotación.

Por lo que respecta a las dotaciones de agua para riego de áreas de tránsito, estas son muy difíciles de estimar ya que la frecuencia de los riegos puede variar desde diaria en época estival a cada dos o tres días o según necesidades en el resto del año, dependiendo de las condiciones climatológicas, que son cambiantes continuamente. A efectos de hacer una estimación, se adopta como parámetro medio el de 2 l/m<sup>2</sup>/día para una eficacia de hasta el 75% en la reducción de polvo en suspensión (*Environment Australia, National Pollutant Inventory: Mining and Processing*



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

of *Non-Metallic Minerals*. ) y el empleo durante unos 120 días al año, lo que supondría unas necesidades de:

$2 \text{ l/m}^2/\text{día} \times 120 \text{ días/año} \times 10.000 \text{ m}^2$  de superficie de movimiento de maquinaria en la explotación = 2.400.000 l/año, es decir, unas 2 cubas de 12.000 litros al día de media durante la época seca.

### **10.13.5. Instalaciones auxiliares**

Si fuera necesario, una caseta modular se empleará como pequeño almacén de repuestos y residuos y servicios.

Se prevé la dotación de locales provisionales para ser utilizados por el personal que dispondrán de vestuario y servicios higiénicos, ya que mediante la utilización de estos elementos prefabricados se consigue, con el menor costo, proporcionar las mejores prestaciones y funcionalidad en este tipo de instalaciones. Estas instalaciones se deberán realizar al inicio de las obras y mantenerlos hasta su terminación, evitando cualquier posible interferencia con los trabajos de explotación.

El vestuario aseo consistirá en una caseta prefabricada modulada, realizada con estructura de perfiles laminados, con cerramiento y cubiertas de paneles "sandwich", con aislamiento de espuma en su interior. Dispondrá de recipientes para basuras o desperdicios, con tapa hermética que se retirarán diariamente.

Se dispondrá de taquillas metálicas. dispuestas en el recinto, junto con bancos corridos de listones de madera. Se equiparán debidamente con perchas, papeleras, portarrollos y toalleros.

Aunque no es de aplicación el R.D. 486/1997 a las actividades mineras, se toma como indicación, la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, del INSHT:

Para una plantilla no superior a 10 trabajadores sin presencia de mujeres ni de trabajadores discapacitados, se adoptarán:

- Vestuarios: 1
- Locales de aseo: 1
- Inodoros: 1
- Lavabos: 1
- Espejos: 1

Los inodoros se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección y desodorización y serán de tipo químico o de fosa estanca.

La Empresa no se dedica actividades que normalmente manipulen sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes, desarrollen esfuerzos físicos superiores a los normales, o lo exija la higiene del procedimiento de fabricación. Esto unido a la inexistencia en la zona de abastecimiento de agua, saneamiento y electricidad y a la

baja plantilla en obra, determina que, salvo indicación en caso contrario de la Autoridad Competente, no se aprecie la necesidad de disponer de duchas.

La superficie mínima de vestuarios será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario. El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. La zona de vestuario puede emplearse de local de descanso para pausas. No se prevé la instalación de comedor dado que los trabajadores irán al pueblo cercano a comer.

Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales deberán ser de características tales que permitan su limpieza y remozado para obtener las condiciones de higiene adecuadas. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües,.. estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

Por lo que respecta a los depósitos de combustible, no se prevén almacenamientos en la explotación, suministrándose periódicamente a los equipos mediante camión. Si fuera necesario disponer de algún depósito de almacenamiento de combustible de pequeña capacidad para autoconsumo, se dará cumplimiento a lo dispuesto en el R. D. 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y sus instrucciones técnicas complementarias. En tal caso, el almacenamiento de combustible será inscrito en el registro de establecimientos industriales de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con lo indicado en la I.T.C. MI-IP03 y el depósito será colocado por empresa instaladora autorizada de acuerdo a la legislación vigente. Si la capacidad del almacenamiento de gasoil no supera los 1.000 litros, queda excluido del trámite administrativo de inscripción, pero cumpliendo, en todo caso, las normas de seguridad establecidas en esta ITC.

#### **10.13.6. Vertidos**

Es de aplicación el *Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, Real Decreto 9/2008* y el *Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre* por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la de Aguas.

En materia particular de aguas subterráneas hay que tener presente el *Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.*

En cualquier caso es necesario diferenciar entre los tipos de agua a considerar en una explotación: las aguas de proceso, las aguas superficiales y las aguas subterráneas.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Por lo que respecta a las aguas de proceso, no es preciso su empleo. No se tiene previsto el realizar aprovechamiento o captación alguna de aguas subterráneas o superficiales.

Por lo que respecta a las aguas superficiales, la ubicación de la explotación se hace en un lugar donde no se afecta a cauces permanentes. El material extraído no sufre ningún tipo de tratamiento que pueda añadir contaminantes a las aguas. Al igual que hasta el momento, no se esperan impactos significativos sobre el agua superficial, ya que la explotación se emplazará en un lugar donde no se afecta de forma directa a cursos permanentes, no se realizan cambios relevantes en las redes de drenaje y tampoco habrá vertidos de aguas residuales. Tampoco existirá lavado de vehículos en la zona de cantera. La posible contaminación de las eventuales aguas superficiales de escorrentía por vertidos accidentales de aceites queda eliminada con unas precauciones adecuadas: con la realización de los mantenimientos de los equipos móviles en taller y cuando esto no sea posible, con la recogida de los aceites usados, para su entrega posterior a gestor autorizado. Todos los residuos generados se gestionarán de acuerdo con la legislación estatal y autonómica vigentes.

Por último, la adopción de medidas correctoras tales como la siembra de tierras vegetales recuperadas si el tiempo de acopio excede de 9-12 meses, la reconstrucción topográfica y la implantación de vegetación, permitirá que se mantengan unas condiciones en la escorrentía similares a las preoperacionales.

Con referencia a las aguas subterráneas, la explotación no desciende hasta alcanzar nivel freático alguno. No se tiene previsto el realizar aprovechamiento o captación alguna de aguas subterráneas o superficiales. Los niveles de calizas terciarias carecen de interés hidrogeológico. Por lo tanto, la posible afección sobre aguas subterráneas sería nula.

### **10.13.7. Emisiones**

Es de aplicación la *LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*, que deroga la antigua Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. Esta Ley actualiza el concepto de "actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera" y establece un nuevo catálogo de dichas actividades en su anexo IV, derogando, por tanto, el anexo II del Decreto 833/1975, de 6 de febrero.

La relación de los principales contaminantes de la atmósfera está relacionada en el Anexo I donde destacamos en especial en razón de la actividad del proyecto, el polvo, ya que el resto de componentes, al no tratarse de una actividad fabril y la reducida cuantía de maquinaria empleada, no presenta relevancia significativa.

El *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación* modificó el Anexo IV de la Ley 34/2007. En este Anexo figura nuestra actividad bajo el epígrafe *04 06 16 02, actividades primarias de minería no energética que conlleven la extracción o tratamiento de productos minerales cuya*



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

capacidad sea igual inferior a 200.000 Tn/año, siempre que no se sitúen a menos de 500 metros de un núcleo de población y la clasifica dentro del Grupo C.

El Real Decreto 102/2011, deroga toda la normativa de desarrollo anterior e incorpora en una única norma todas la Directivas europeas en la materia, regulando los niveles máximos de inmisión. Entre otras cosas, define y establece objetivos de calidad del aire, de acuerdo con el anexo III de la Ley 34/2007, con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente. En su anexo I se establecen los valores límite de inmisión que no deberán superarse a partir de las fechas señaladas en dicho anexo.

27. Actividades industriales diversas no especificadas en este anexo.

	Unidad de medida	Niveles de emisión
Contaminantes:		
Partículas sólidas	mg/Nm <sup>3</sup>	150
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	4.300
CO	p.p.m.	500
NO <sub>x</sub> (medido como NO <sub>2</sub> )	p.p.m.	300
Flúor total:		
Zonas húmedas de pastizales	mg/Nm <sup>3</sup>	40
Otras zonas	mg/Nm <sup>3</sup>	80
Cl	mg/Nm <sup>3</sup>	230
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	460
SH <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	10

### Valores límite de las partículas PM10 en condiciones ambientales para la protección de la salud

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite diario.	24 horas.	50 µg/m <sup>3</sup> , que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	50% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).
2. Valor límite anual.	1 año civil.	40 µg/m <sup>3</sup>	20% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).

(1) Aplicable solo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23.

(2) En las zonas en las que se haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23, el 11 de junio de 2011.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**Valores objetivo y límite de las partículas PM<sub>2,5</sub> en condiciones ambientales para la protección de la salud**

	Período de promedio	Valor	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual (fase I).	1 año civil.	25 µg/m <sup>3</sup>	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015, estableciéndose los siguientes valores: 5 µg/m <sup>3</sup> en 2008; 4 µg/m <sup>3</sup> en 2009 y 2010; 3 µg/m <sup>3</sup> en 2011; 2 µg/m <sup>3</sup> en 2012; 1 µg/m <sup>3</sup> en 2013 y 2014	1 de enero de 2015.
Valor límite anual (fase II) (1).	1 año civil.	20 µg/m <sup>3</sup>	–	1 de enero de 2020.

(1) Valor límite indicativo que deberá ratificarse como valor límite en 2013 a la luz de una mayor información acerca de los efectos sobre la salud y el medio ambiente, la viabilidad técnica y la experiencia obtenida con el valor objetivo en los Estados Miembros de la Unión Europea.

Por otro lado, al tratarse de una actividad minera, es de directa aplicación 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* que tiene por objeto la prevención de las neumoconiosis y otras enfermedades respiratorias de origen laboral, originadas por la exposición a polvo inorgánico, con especial atención a la silicosis y al cáncer de pulmón por exposición a polvo respirable con contenido en sílice cristalina respirable generado en un proceso de trabajo..

La I.T.C. determina que,

*Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto que puede originarse exposición a polvo respirable habrá de evaluarse el grado y la duración de la exposición de los trabajadores.*

(..)

*La medición de la concentración de polvo en el aire se llevará a cabo mediante mediciones personales, de forma que el muestreador se sitúe en su zona de respiración y de acuerdo con las condiciones de revisión de los equipos, toma de muestras y procedimiento de muestreo establecidos en la norma UNE 81550 «Exposición en el lugar de trabajo. Determinación de sílice cristalina (fracción respirable) en aire. Método de espectrofotometría de infrarrojo».*

Los valores límites para la exposición diaria, que han de tenerse en cuenta simultáneamente, serán:

- La concentración de la sílice libre contenida en la fracción respirable de polvo no será superior a 0,05 mg/m<sup>3</sup>.

- La concentración de la fracción respirable de polvo, no sobrepasará el valor de 3 mg/m<sup>3</sup>.

El polvo se caracteriza por su naturaleza y por su tamaño de partícula o granulometría. Su comportamiento y su afección a la salud de las personas dependen de estos aspectos. Actualmente, la *ITC 2.0.02, sobre Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis en las industrias extractivas*, define la fracción respirable del polvo como *fracción másica de las partículas inhaladas que penetran en las vías respiratorias no ciliadas establecido en el apartado 5.3 de la norma UNE-EN-481 «Atmósferas en los puestos de trabajo. Definición de las fracciones por el tamaño de las partículas para la medición de aerosoles»*, que incluye partículas con un diámetro aerodinámico de 10 micrómetros (µm) o menos, siendo este el tamaño clave para la evaluación del riesgo de inhalación en el ambiente laboral.

A nivel medioambiental, el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, define las PM10 como las partículas que pasan a través del cabezal de tamaño selectivo, definido en el método de referencia para el muestreo y la medición de PM10 de la norma UNE-EN 12341, para un diámetro aerodinámico de 10 µm con una eficiencia de corte del 50 %.

Las fuentes posibles en la extracción son:

<b>LOCALIZADAS</b>	<b>Lineales</b>	<b>Pistas de transporte</b>
	<b>Móviles</b>	<b>Equipos de trabajo</b>
<b>DIFUSAS</b>	<b>Desbroces, frentes, acopios y rellenos</b>	

Al igual que en el caso del ruido y vibraciones, el polvo se genera en la mayoría de las operaciones que tienen lugar en las canteras. Los problemas derivados de la generación de polvo son:

- El riesgo que supone para la salud de los trabajadores la exposición prolongada a este tipo de afecciones. Especial riesgo lo constituyen las explotaciones de recursos que cuentan con un alto contenido en sílice libre cristalina.
- Los efectos que la generación de polvo producen sobre el entorno de la explotación, a efectos medioambientales, pudiendo repercutir sobre plantas y cultivos junto a la explotación, afección a terceros, etc...
- Puede repercutir en la imagen de la empresa.
- Influir en el deterioro de equipos móviles y maquinaria en general

Tenemos que considerar dos factores generadores de impacto:

- Calidad del aire por emisión de gases de escape

- Polvo

En el primer caso, el foco productor fundamental de contaminantes atmosféricos estriba en la combustión de carburantes, que vierten al aire cantidades variables de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno, partículas y otros metales pesados. Por otro lado, la capacidad del medio atmosférico para la difusión de los contaminantes es fundamental a la hora de determinar un problema de contaminación.

En el caso de la zona de explotación, los factores que juegan en contra a la hora de la autodepuración de los contaminantes son las relativamente bajas precipitaciones y temperaturas invernales. A favor de la autodepuración juegan los vientos y, por otro lado, el suelo, a través de los microorganismos que alberga, tiene una capacidad de eliminación de CO entre 75-109 mg/CO por hora y m<sup>2</sup>, circunstancia que no se produce en el suelo urbano. La ausencia de barreras arquitectónicas, al tratarse de espacios abiertos y no urbanos, permite al CO, gas extraordinariamente definible, que tiende a adherirse a paredes y zonas resguardadas, una buena difusión atmosférica que, en general, también puede aplicarse al resto de los contaminantes.

Este efecto, dada la reducida cuantía de maquinaria a emplear y el desarrollar el trabajo en un espacio abierto, se caracteriza como negativo y de baja intensidad. El efecto se produce en el mismo momento en que se inicia la obra, si bien es de carácter temporal pues desaparece al cesar la actividad y no produce efectos irreversibles. En cuanto a la extensión del efecto, se considera que es puntual, ya que solo afecta al entorno más cercano a la zona explotada, salvo el transporte del útil que se considera tiene una extensión parcial.

Las actividades que implica cualquier actividad minera, generan emisiones de material particulado. Estas emisiones son fundamentalmente temporales, que se presentan sólo durante el funcionamiento, siendo los principales factores que van a determinar la cantidad de materia particulada que se emita los siguientes:

- La tasa de producción
- La granulometría del material.
- La humedad del material
- La altura de caída libre de la roca, por ejemplo, en la carga de camiones.
- Las condiciones atmosféricas: las precipitaciones humidifican el material y evitan la puesta de polvo en suspensión; el viento tiene un efecto inverso, siendo más importante en instalaciones al aire libre desprotegidas.

Tanto el tránsito de la maquinaria dentro de la propia explotación (transporte interno), como el tránsito por el viario rural no pavimentado, puede levantar cierta cantidad de polvo, que será más relevante en los meses de verano debido a la disminución de las precipitaciones y al aumento de la temperatura ambiental, lo que se

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

tendrá que minimizar mediante cuatro acciones fundamentales, al igual que se ha venido realizando hasta el momento:

- El riego periódico de las pistas por las que circulen los equipos y la maquinaria
- Adoptar una velocidad moderada de los equipos de transporte
- La instalación de lonas en los camiones de transporte externo.
- El mantenimiento de los viales empleados

### **Resultados obtenidos en mediciones de control higiénico en canteras, según la ITC 2.0.02**

Se incluye en lo que sigue los resultados obtenidos en los análisis higiénicos de polvo respirable realizados en los últimos diez años, correspondientes a extracciones de alabastro de la empresa contratada para la explotación.

FECHA	ED mg/m <sup>3</sup>	ED SiO <sub>2</sub>
16/04/2015	6,33%	3,00%
16/04/2015	6,00%	3,00%
10/09/2015	6,00%	3,00%
10/12/2015	6,00%	3,00%
10/12/2015	6,00%	3,00%
13/07/2016	7,00%	3,00%
13/07/2016	12,33%	5,00%
21/09/2017	7,33%	3,00%
21/09/2017	7,67%	3,00%
20/12/2018	8,33%	3,00%
20/12/2018	6,67%	3,00%
20/12/2018	69,67%	15,00%
05/04/2022	13,67%	6,00%
05/04/2022	9,67%	6,00%
09/10/2023	87,00%	36,00%
09/10/2023	12,33%	8,00%
04/07/2024	6,33%	6,00%
02/10/2025	3,00%	4,00%
04/11/2025	3,00%	4,00%

La media de los últimos 10 años se sitúa en el 14,53% y el 6,15% de los valores límites en polvo y sílice libre cristalina respirable respectivamente. Por lo tanto, por lo que respecta al polvo, se deduce que:

- La emisión de polvo será similar a las de otras actividades extractivas similares.



#### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

- No se presentaría ningún efecto negativo para los núcleos urbanos próximos, ciñéndose las incidencias al ámbito de la actividad de la propia explotación, al ámbito laboral.
- El nivel de maquinaria utilizada es bajo.
- No se prevé la utilización de explosivos
- Las cantidades medias de polvo respirable, medidas en explotaciones del mismo recurso, son muy inferiores al límite que marca la legislación minera.
- No se superarían los valores máximos de emisión de contaminantes establecido por la Legislación vigente.
- Las medidas implantadas, inciden positivamente en las incidencias generadas, mitigando estas. En particular, la humectación, revegetación y reducción de velocidad de los equipos resulta ser bastante eficiente en la mitigación del polvo fugitivo, alcanzando eficiencias elevadas.

#### **10.13.8. Afección medioambiental**

Visto el proyecto a continuar, la ubicación del mismo, la inclusión desde el propio diseño de las técnicas de explotación más adecuadas técnica y económicamente viables, y la adopción de las adecuadas medidas protectoras, correctoras y de vigilancia ambiental, así como de todas aquellas que estime pertinentes la Administración Competente al respecto, se llega a las siguientes conclusiones:

- La incidencia por polvo y ruido se limita al entorno de la zona en explotación no afectando a ningún núcleo urbano del entorno. Aplicando el programa medidas propuesto, se minimizará la afección por la dispersión del polvo en la atmósfera, así como el impacto visual generado, por lo que la afección se considera de carácter compatible.
- Existirá una afección sobre el suelo por la alteración del terreno para la extracción de material, si bien podrá recuperarse con un adecuado mantenimiento de la tierra vegetal durante la explotación y el desarrollo del Plan de Restauración. La retirada, acopio adecuado, tratamiento (si es necesario) y reposición del suelo vegetal en los trabajos de restauración está asumida por el proyecto. El propio método de explotación-restauración determina que solamente se va desbrozando la superficie correspondiente a la explotación en cada momento, y se ejecute una restauración simultánea en todo lo posible a la explotación.
- No es previsible se produzca afección sobre la hidrología y la hidrogeología de la zona, dado que no existen cauces permanentes. Tampoco se afecta a cauces artificiales ni se realiza ningún tipo de tratamiento de la roca extraída que produzca vertidos de sustancias peligrosas para el medio. Con referencia a las aguas subterráneas, la explotación no desciende hasta

alcanzar nivel freático alguno. No se tiene previsto el realizar aprovechamiento o captación alguna de aguas subterráneas o superficiales. Se ha rechazado cualquier tipo de actuación o solución que conlleve la aplicación directa de productos muy contaminantes como insecticidas o purines.

- La zona a explotar se sitúa en una zona sin fenómenos geomorfológicos relevantes.
- No se afecta a yacimientos arqueológicos o elementos histórico-artísticos. No se ha constatado la presencia de Puntos de Interés Geológico ni paleontológico, ni se afecta a bienes patrimoniales en la zona de explotación que impidan llevarla a efecto.
- No se afecta a Hábitats catalogados de interés comunitario según Directiva 92/43/CEE. No se afecta a ningún LIC. Tampoco existen en la zona afectada taxones de flora amenazada. No está afectada por Planes de especial protección para la flora. No se afecta a humedales de importancia internacional (Ramsar), humedales de importancia en Aragón ni a Reservas de la Biosfera. La zona de explotación no queda incluida dentro de ninguna zona definida como PORN.
- La explotación no queda incluida dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Directiva 79/409/CEE y la Orden de 20 de agosto de 2001 del Departamento de Medio Ambiente de la D.G.A. ni en Áreas de Importancia para las Aves. Esta Concesión, queda solo parcialmente incluida en la superficie afectada por el Decreto 203/2010 por el que se establece un régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla, en un Área crítica para el cernícalo primilla, del que no se ha constatado la existencia de nidificaciones en la zona.
- Teniendo en cuenta el volumen de estéril producido, el hueco final generado puede rellenarse y permite el aprovechamiento de una parte de los estériles para la rehabilitación de áreas anexa a las alteradas por actividades extractivas previas ajenas a la Titular. Por ello el relieve final no va a diferir de forma significativa del preoperacional y se recupera el de zonas anteriormente afectadas.
- La topografía original de la zona, el método de explotación adoptado por transferencia y la remodelación topográfica de la zona explotada, permite que, aunque no se recupere la topografía original de la zona, cosa imposible en cualquier explotación minera, se mantengan unas formas adaptadas al entorno que minimizarán la afección sobre la topografía.
- Teniendo en cuenta la rehabilitación prevista, el efecto introducido sobre las unidades de vegetación existentes será reparado con una revegetación adecuada al uso posterior que se vaya a dar a los terrenos. En este caso

mediante la implantación de vegetación natural en taludes y otras superficies destinadas a la recuperación del hábitat natural y una siembra preparatoria en áreas con un uso final agrícola, que será destinada posteriormente por su propietario al cultivo y uso que considere. Por lo tanto, no se trata de una destrucción o eliminación de suelo, sino de un cambio temporal en una superficie muy restringida de tal forma que los terrenos explotados se van recuperando según avanza la extracción.

- Los suelos a afectar se encuentran en su práctica totalidad ocupados por matorral o herbáceas estando en parte alterados por actividades extractivas previas. Las medidas de restauración, en cuanto a la recuperación, acopio y tratamiento de las tierras recuperadas para su posterior reextensión y la implantación de una nueva cubierta vegetal, permiten corregir los impactos generados sobre la pérdida de capacidad agrológica de los suelos, el incremento de los fenómenos erosivos y el efecto introducido en el paisaje. Por otro lado, el método de explotación por transferencia al hueco de explotación que se viene y continuará siendo empleado, permite la recuperación progresiva y simultánea a la explotación de las zonas explotadas para el uso inicial del suelo. Al aprovechar los viales rurales existentes, también se minimiza la necesidad de ocupación de suelo y, por lo tanto, las afecciones a este.
- Los impactos sobre la fauna durante la fase de explotación se deberán al ruido provocado por la actividad extractiva y a las molestias ocasionadas por la presencia de personal y maquinaria, etc., lo que podría ocasionar el desplazamiento de las especies de las zonas más próximas a la explotación. Es poco probable la afección relevante sobre especies catalogadas como amenazadas de flora y fauna:
  - o No se afecta a Hábitats catalogados de interés comunitario según Directiva 92/43/CEE. No se afecta a ningún LIC.
  - o No se afecta a humedales de importancia internacional (Ramsar) ni a Reservas de la Biosfera.
  - o La explotación no queda incluida dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Directiva 79/409/CEE y la Orden de 20 de agosto de 2001 del Departamento de Medio Ambiente de la D.G.A.
  - o Vistas las características de la explotación a realizar, y las principales amenazas para las principales especies especialmente de avifauna, podemos deducir que:
    - o **Modificación del hábitat de alimentación.** Con la continuidad de la concesión pretendida, no se produce una modificación significativa de las características del hábitat actual. La superficie a ocupar será dividida en varias zonas que se

explotan de forma sucesiva y con un sistema de explotación por transferencia para permitir la recuperación simultánea a la explotación del terreno afectado. Además, con la explotación a continuar, se recuperarían zonas alteradas por actividades extractivas previas y ajenas, que de otra forma tendrían una rehabilitación muy complicada. Con la actuación prevista, no se produce alteración de las actividades agrícolas de la zona ya que la explotación apenas afecta a parcelas agrícolas y con la restauración se mantiene el mismo hábitat general, que alterna zonas cultivadas y de matorral de bajo porte sin que se produzca pérdida o fragmentación de hábitats. Por lo tanto, no se origina ninguna transformación significativa del territorio afectado que derive en un cambio drástico del hábitat de la fauna en general y del Cernícalo primilla, en particular. Esta afección es temporal, durante el periodo de explotación en cada zona y no será significativa dadas las características de los hábitats en los que se desarrolla el proyecto.

- **Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación.** No existen en las zonas de explotación edificaciones rurales que puedan verse afectadas por los trabajos.
  - **Envenenamiento y contaminación por fitosanitarios.** No se prevé su uso en la restauración proyectada
  - **Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación:** No se prevé su uso en la restauración proyectada. La fertilización de los terrenos recuperados se realizará mediante un abono compuesto de complejos del tipo N-P-K (Nitrógeno, fósforo y potasio) y eventualmente, estiércol animal.
  - **Molestias durante la época reproductora:** Aunque en la realidad, los niveles sonoros a diferentes distancias dependen de múltiples factores, entre los que se cuentan las características climatológicas, que son cambiantes continuamente, podemos estimar que a unos 150-200 metros de la fuente, el efecto ya sería poco perceptible. Por lo tanto, el ruido ocasionado por los equipos mineros, queda restringido a poco más del ámbito de la propia explotación al no emplear explosivos en el arranque. No se conocen nidificaciones en la zona de actuación
- La explotación no se encuentra comprendida dentro del perímetro de ningún Monte de Utilidad Pública.

- El paisaje se verá afectado durante la explotación, ya que la alteración de la topografía y vegetación va a suponer una modificación del paisaje de la zona. No obstante, dado que se plantean medidas correctoras como la orientación de frentes activos respecto a los puntos de mayor visibilidad, restitución morfológica y la reposición del uso inicial del área afectada, se considera que, si se ejecutan las medidas correctoras planteadas, es un impacto con carácter reversible y mitigable. Hay que tener presente además, que en las zonas de actuación existen explotaciones mineras ajenas antiguas, en las que se podrá verter el estéril de inicio de explotación en cada frente abierto para su rehabilitación, lo que permitirá una mejora de su situación actual.
- La explotación no afecta a ninguna infraestructura local
- Por lo que respecta a los planes urbanísticos municipales:
  - o No se produce una urbanización de tierras dedicadas a otros usos, como el [agrícola](#) o [forestal](#).
  - o El proyecto no supone una recalificación de suelo rústico en [urbano](#) o [industrial](#).
  - o No supone alteración de las Normas Regulatorias de la Edificación, Ordenanzas y Normas Técnicas de Urbanización.
  - o El proyecto no supone la [construcción](#) de viviendas o [naves industriales](#)
- Se genera un beneficio económico, una incidencia positiva, que interesa fundamentalmente al apartado de empleo tanto directo por la explotación como indirecto en el sector servicios, movimientos migratorios y aprovechamiento de recursos humanos y por el tratamiento del material extraído en las instalaciones de la empresa contratista.

## 11. MEDIOS PREVISTOS PARA LA ELIMINACIÓN DEL POLVO

De acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos, se adoptarán las medidas apropiadas de conformidad con la *TED/723/2021, de 1 de julio, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 02.0.02* del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

- Tanto en las operaciones de carga como en las de transporte, las cabinas de los vehículos (palas, «dúmpers», ...) deberán estar dotadas de aire acondicionado o filtrado.
- Se procederá al riego de viales internos y zonas de movimiento de maquinaria si las condiciones ambientales favoreciesen la generación de polvo.
- Acondicionamiento de caminos. Los viales principales por los que circulan los camiones cargados con el material, se deberán acondicionar antes del inicio de la actividad, durante la misma y a la finalización de ésta, para dejarlos en buen estado de uso
- Colocación, en los camiones que transporten el material a la planta, de la correspondiente lona de protección para evitar emisión de polvo, aún cuando el material es transportado en forma de "bolos"
- Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se pueda poner en suspensión
- En la periodicidad de cambio de filtro de la máquina, además de las indicaciones del fabricante se tendrá en cuenta la concentración de polvo ambiental y contenido de sílice cristalina
- Se retirará de las pistas el material formado por acumulación del polvo o caído de cajas o cucharas de vehículos y máquinas.
- La velocidad de circulación de los medios de transporte no superará los 20 Km/h en la zona de explotación.
- Mantenimiento periódico de las superficies de rodadura (compactación, eliminación de baches, retirada de piedras y bloques, etc.)
- Evitar la sobrecarga de los camiones, para que el material no se caiga de la caja.
- El material se cargará a camión evitando caídas libres superiores a 1 metro.
- Programa de mantenimiento periódico de máquinas, incluyendo lubricación, comprobación y reemplazo de piezas, y que permitirá, no solo actuar en temas de seguridad, sino también en el de reducción de emisiones generadas.

- Se compaginará el ritmo de producción con los transportes de material y labores de restauración a fin de reducir en todo lo posible las áreas de acopios en explotación.
- Se organizarán las labores de restauración de tal forma que las superficies rehabilitadas puedan sembrarse/plantarse tan pronto sea posible.
- Mantenimiento de las ventanas y puertas de las cabinas de máquinas y camiones cerradas

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

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