

**PLAN DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS A  
REALIZAR EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN  
“LA RAMBLA” Nº 6562, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE PANCRUDO Y MARTÍN DEL  
RÍO (TERUEL)**



**Promotor: AZURAL S.L.**

**Octubre 2018**



## INDICE:

INTRODUCCIÓN .....	5
<b>PARTE I.....</b>	<b>7</b>
1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD .....	9
1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES .....	9
2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....	10
2.1.- GEOLOGÍA .....	10
2.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....	14
2.3.- CLIMATOLOGÍA .....	15
2.4.- EDAFOLOGÍA .....	16
2.5.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL.....	18
2.6.- PAISAJE .....	22
2.7.- CALIDAD DEL AIRE.....	23
2.8.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL: .....	23
3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	26
<b>PARTE II.....</b>	<b>29</b>
1.- PROCEDIMIENTO .....	31
1.1.- PRIMERA FASE: EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO Y ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA .....	31
1.1.1.- Objetivos .....	31
1.1.2.- Trabajos de investigación.....	32
1.2.- SEGUNDA FASE: INFORME FINAL .....	34
2.- MEDIOS A EMPLEAR .....	35
3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	36
3.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES. ....	38
3.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.....	38
3.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS. ....	38
3.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	38
3.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS. ....	39
3.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.....	40
3.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES. ....	40
3.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS. ....	41
3.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS. ....	41
3.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.....	41
3.1.10. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	42
3.1.11. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO. ....	42
4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	42
4.1.1. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.....	45
4.1.2. MEDIDAS RELATIVAS A LA ALTERACIÓN MORFOLÓGICA. ....	45

4.1.3. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.....	45
<b>PARTE III.....</b>	<b>47</b>
<b>PARTE IV.....</b>	<b>51</b>
1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....	53
<b>PARTE V.....</b>	<b>55</b>
1.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS.....	57
1.1.- FASE 1ª.....	57
1.2.- FASE 2ª.....	57
2. PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.....	59

# INTRODUCCIÓN

La empresa AZURAL S.L. con domicilio a efectos de comunicación en C/ Doctor Cerrada 14-18, 50005 Zaragoza CIF B50055441, solicitó con fecha 22 de agosto de 2018 el Permiso de Investigación para recursos de la sección D), carbón, “LA RAMBLA” con un total de 19 cuadrículas mineras en los términos municipales de Pancrudo y Martín del Río (Teruel).

Al permiso de investigación “LA RAMBLA” se le ha asignado el nº de registro 6562.

En este documento se presenta el Plan de de Restauración ajustado a los contenidos mínimos del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

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

- **Memoria**
  - Introducción
  - PARTE I.-Descripción detallada del entorno previsto para desarrollar las labores mineras
  - PARTE II.-Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales
  - PARTE III.-Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la explotación de recursos minerales
  - PARTE IV.-Plan de Gestión de Residuos
  - PARTE V.-Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación
  
- **Anexos**
  - PLANOS.



# **PARTE I**

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS**





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

## 1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES

El Permiso de Investigación “LA RAMBLA” n° 6562 se localiza en los términos municipales de Pancrudo y Martín del Río (Teruel).

Se localiza principalmente en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 517, denominada Argente. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 1150 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas que delimitan las diecinueve cuadrículas referidas al meridiano de Greenwich (ETRS 89) son:

Nº punto	Latitud N	Longitud W
P.P	40° 50' 00''	1° 01' 20''
1	40° 50' 00''	0° 57' 40''
2	40° 49' 40''	0° 57' 40''
3	40° 49' 40''	0° 58' 00''
4	40° 49' 20''	0° 58' 00''
5	40° 49' 20''	0° 59' 40''
6	40° 49' 40''	0° 59' 40''
7	40° 49' 40''	1° 00' 40''
8	40° 49' 20''	1° 00' 40''
9	40° 49' 20''	1° 01' 40''
10	40° 49' 40''	1° 01' 40''
11	40° 49' 40''	1° 01' 20''
12	40° 50' 00''	1° 01' 20''

*Tabla 1. Coordenadas permiso de Investigación.*

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la N-211 tomando el desvío hacia Portalrubio. Desde aquí y por la carretera que va hacia Cuevas de Portalrubio y La Rambla de Martín, se puede acceder al Permiso de Investigación a través de los caminos que van saliendo desde esta carretera en dirección norte, e incluso desde la propia carretera en la zona más próxima a la Rambla.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.**

### **2.1.- GEOLOGÍA**

Desde el punto de vista geológico la zona del P.I “LA RAMBLA” nº 6562 está situado en la rama Aragonesa del Sistema Ibérico o Sistema Celtibérico.

Las rocas que afloran en el PI “LA RAMBLA” nº 6562 y su entorno, son principalmente de edad cretácica pertenecientes al Aptiense y Albiense, niveles en los que nos encontramos los depósitos carbonosos.

A nivel local, los materiales que afloran en el área de estudio son:

#### **Triásico**

##### **Keuper (T<sub>G3</sub>).**

El paso de las calizas dolomíticas del Muschelkalk Superior a las facies Keuper se realiza a través de escasos metros de intercalaciones de dolomías tableadas, en arcillas gris verdosas. La litología es de arcillas rojas, verdes y abigarradas, con yesos.

Difícil de precisar su potencia, debido al carácter plástico de sus materiales, que estimamos entre 50 y 150 metros.

#### **Jurásico**

El contacto entre las margas abigarradas del Keuper y las dolomías y carniolas de la base del Lías (probable Rethiense) es brusca, sin transición.

El Jurásico de la cuenca de Argente-Visiedo presenta unas características de mar más restringido que el Jurásico al este de Alpeñes-Rillo-Pancrudo, como se pone de manifiesto en la mayor abundancia en detríticos durante el Kimmeridgiense Inferior, y en la coloración más oscura de las calizas, que nos refleja un ambiente reductor de una cuenca más cerrada en comparación con el Jurásico del este de la Hoja.

En la cartografía se han considerado algunos tramos comprensivos, debido generalmente a la complejidad que presentaban en algunas áreas por su fuerte tectónica.

##### **Rethiense-Hettangiense (TA<sub>33</sub>-J<sub>11</sub>).**

Atribuimos esta edad a una formación de carniolas, dolomías y calizas dolomíticas que alcanzan una potencia aproximada de 100 m., y que se encuentra delimitada al muro por las margas abigarradas del Keuper, y al techo por las calizas litográficas bien estratificadas del Sinemuriense.

### **Oxfordiense-Kimmeridgiense Inferior ( $J_{31-32}^{0-1}$ ).**

En el corte del Jurásico del Sinclinal de Lidón es donde se presenta mejor diferenciado el Oxfordiense. Al techo de la formación de calizas oolíticas blancas (oosparitas) del Batoniense se presenta un horizonte de costra ferruginosa. Sobre él se presentan 3 m. de caliza gris oscura fosilífera (Biomicrita), que han sido datadas como oxfordiense Superior con *Protoglobigerinas*, *Lenticulina* sp., encontrándose además Equinodermos, Gasterópodos y espículas de Espongiarios. Asimismo, próximo al pueblo de Cuevas de Portalrubio, hemos encontrado un amontes clasificado como *Perisphinctes tiziani* (OPPEL) que data el Oxfordiense Superior.

Al techo se presenta un nuevo hard-ground, sobre el que se apoyan unas calizas detríticas con abundante mica (micrita y micritas con arena) y óxidos de hierro. En la zona de Lidón-Argente la presencia de material detrítico es más manifiesta, dando lugar a una estratificación centimétrica de planos irregulares, por lo que los estratos presentan un aspecto lenticular.

Esta “formación”, por encima del segundo hard-ground, considerada como Kimmeridgiense Inferior, es bastante pobre en fauna, habiéndose distinguido en lámina delgada: *Alveosepta jacardi* (SCH), espículas de espongiarios, Lamelibranquios y Textuláridos.

La potencia de esta formación es de unos 100 m.

Hemos cartografiado conjuntamente estos dos pisos, dada la imposibilidad de diferenciar el Oxfordiense, debido a su escasa potencia.

### **Cretácico**

En general, en el territorio comprendido por la Hoja el Cretácico Inferior en facies Weald se apoya en discordancia estratigráfica y frecuentemente en discordancia angular

manifiesta sobre los pisos anteriores. Únicamente en aquellas zonas donde existe una facies Purbeck desarrollada y existe al techo un Cretácico Inferior en facies Weald (Sinclinal de Galve, fuera de la Hoja) la discordancia no es tan manifiesta, existiendo a primera vista una aparente continuidad.

### **Barremiense-Aptiense (C<sub>14-15</sub>).**

El paso del Barremiense continental en facies Weald a la facies marina se hace de una forma progresiva y continua en la zona de las Parras de Martín, donde intercalados con niveles típicos de facies Weald se encuentran bancos de ostras que marcan la transición hacia un régimen sedimentario francamente marino. En esta zona la potencia de esta unidad es de unos 25 metros.

Esta formación de transición se presenta en el resto de la Hoja muy reducida o falta completamente.

Sobre esta unidad citada, o directamente sobre la típica facies Weald, se apoya un banco de areniscas y gravas silíceas, que constituye un buen nivel guía en toda la Hoja. Su potencia es variable, desde 25 ó 30 m. en las Parras de Martín, 15 m. al norte de Alpeñes y 12 m. en el ángulo sur-oriental de la Hoja.

Sobre este banco de arenisca se sitúan unas calizas (biomicritas) con alguna intercalación margosa, que presenta abundante microfauna, principalmente Toucasia, Orbitolinas, Lamelibranquios y Gasterópodos.

La potencia de este tramo varía entre 10 y 30 m.

El techo de esta formación lo situamos en el último banco de Toucasias.

### **Aptiense-Albiense (C<sub>15-16</sub>).**

Se presenta esta formación en continuidad estratigráfica y con variaciones importantes. En el noroeste de la Hoja es donde presenta mayor desarrollo y potencia, siendo ésta de unos 120 m. Está representada por varias secuencias negativas, que contienen los tres términos siguientes:

- Calizas arcillosas o arenosas beiges, ferruginosas, con Orbitolinas, Dasycladáceas y restos de Lamelibranquios.
- Margas arenosas, rojizas o verdosas, con Trigonias, Ostras y Glauconias.
- Arcillas oscuras, con lignitos y yesos. Presenta Ostras y Glauconia.

Hacia el Sur y hacia el Oeste esta formación disminuye notablemente de potencia. Al norte de Alpeñes tiene una potencia de unos 15 m., con dos niveles de arcillas negras que presentan nivelitos de azabache y frecuentes cristales de yeso. En el ángulo sureste de la Hoja tiene una representación muy reducida, de unos 10 m., con algún nivel de lignito.

### **Albiense (C<sub>16</sub>).**

Se trata de una formación continental de carácter “transgresivo”. Al techo y en continuidad estratigráfica, se sitúa el Vraconiense marino, datado con la *Orbitolina durand delgai* (SCHR.).

Presenta una facies típica en toda la región, que recibe el nombre de la localidad de Utrillas. Tiene una litología de areniscas, arenas y arcillas versicolores, costras ferruginosas y lentejones conglomeráticos.

La potencia de esta formación es variable, comprendida entre 35 a 100 metros.

### **Vraconiense-Cenomanense (C<sub>16-21</sub>).**

Sobre el tramo detrítico de facies Utrillas y en continuidad estratigráfica se encuentran los primeros niveles con fauna marina.

En la Hoja situada al norte de ésta se encontraron Orbitolinas que se clasificaron como la *Orbitolina durand delgai* (SCHR.) que data el Vraconiense, especie que también ha sido encontrada por SCHROEDER en la carretera a Valdeconejos. El techo de esta formación es de calizas arcillosas, algo arenosas, haciéndose más calcárea (biomicritas) hacia el techo, donde aparecen las prealveolinas.

La fauna encontrada ha sido: *Prealveolina cretacea* (REICHEL), *Pseudocyclamina rugosa* (D'ORB.), Ostrácodos, Miliólidos.

## **TECTÓNICA**

La alineación ibérica del Trías aflorante de Alpeñes-Pancrudo-Rillo, debe corresponder a una falla normal con bloque hundido al este, que funcionó ya al menos al final del jurásico, pues esta alineación condiciona la sedimentación del Cretácico

inferior, disminuyendo de potencia de este a Oeste y acunándose bruscamente hasta desaparecer en las proximidades de dicha alineación.

Entre Pancrudo y Rillo, así como al norte de Alpeñes y la zona al este de Portalrubio, hay una disarmonía tectónica entre el Jurásico y el Cretácico inferior. Esta disarmonía podría ser explicada bien porque la tectónica de zócalo del final del Jurásico produce un plegamiento acusado localmente por efecto del despegue, mientras que en otras zonas se mantiene el Jurásico solidario al zócalo, o bien porque en la tectónica alpina o más reciente, al facies Weald del Cretácico sirvió como nivel incompetente de amortiguación.

En la zona entre Portalrubio y la Rambla de Martín se encuentra aflorante el Keuper, sobre el que se apoyan diferentes pisos del jurásico y del Cretácico por contacto mecánico de fallas de pequeño ángulo. Asimismo se presenta una disarmonía tectónica entre el Jurásico y el Cretácico Inferior y más manifiesta entre estos y el Cretácico Superior, que en general presenta una tectónica mucho más suave, excepto al sur de Cuevas de Portalrubio, donde el Cretácico Superior se presenta muy replegado.

## **2.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA**

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe considerar en el ámbito de la hoja geológica dos zonas, dadas las características estructurales y litológicas existentes entre ellas. La divisoria entre estas dos áreas sería el Trías aflorante, que con dirección ibérica se extiende por Alpeñes y Rillo y en el ángulo sureste de la hoja.

El nivel impermeable más importante es el Trías plástico (Keuper y Muschelkalk Medio).

En la zona situada al oeste de la alineación Alpeñes-Rillo las estructuras son laxas, formando anticlinales y sinclinales de dirección ibérica. Los materiales presentes son, aparte del Terciario, que es susceptible de contener acuíferos de menor entidad, dados los rápidos cambios laterales de facies y su variabilidad de potencia, ya que se fosiliza un relieve, la facies Weald al techo y un Jurásico bien desarrollado. Los horizontes estratigráficos con posibilidad de acuífero en el Jurásico son desde el Retiense hasta el Plensbaquiense, es decir, las dolomías y calizas apoyadas sobre el Keuper, siendo éste el horizonte más importante como acuífero en la zona. Otro horizonte con posibilidad de

acuífero en la zona es el Dogger, el cuál se apoya sobre l amargas impermeables del Toarciense

El P.I se encuentra localizado en la Cuenca Hidrográfica del Ebro.

La ubicación del P.I se encuentra dentro del municipio de Pancrudo y Martín del Río, en la masa de agua subterránea “09.92 (Aliaga-Calanda).

La hidrología superficial de la zona se realiza principalmente a través del Barranco de Torrejón o Río de la Rambla, que desde el sur del permiso se dirige hacia la Rambla de Martín, quedándose al este del permiso. A este barranco desaguan los barrancos que atraviesan el permiso, como el Barranco del Moral que atraviesa las cuadrículas 3-4-5 y 15-16-17, y el de la Rambla de Fuente Sancho o Barranco de la Pasadilla, en las cuadrículas 12-13 y 14.

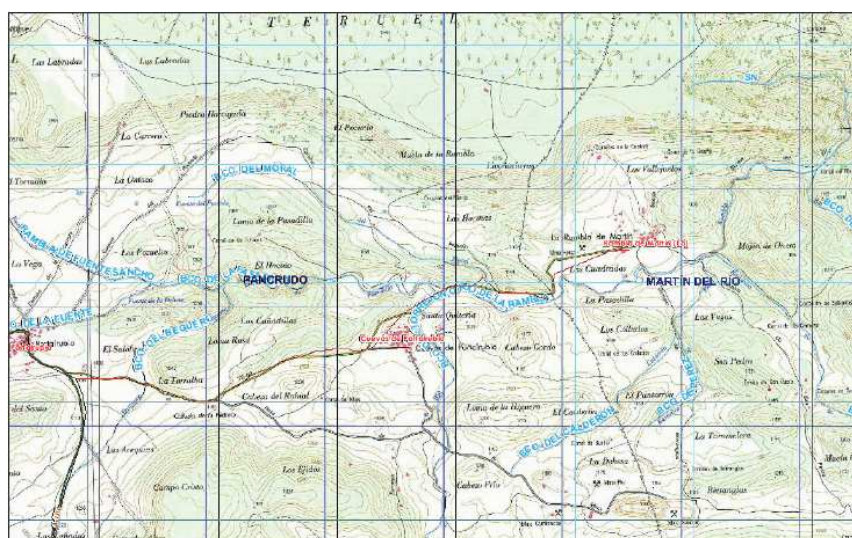


Figura 1.- Hidrogeología de la zona.

### 2.3.- CLIMATOLOGÍA

La comarca donde se localiza el estudio se encuentra dentro del piso bioclimático supramediterráneo (Rivas-Martínez, 1982).

El observatorio meteorológico más cercano es el de Montalbán, si bien, en Portalrubio se recogen datos de precipitación que utilizamos en este documento por la mayor proximidad a la zona del Permiso de Investigación “LA RAMBLA” nº 6562

E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	Anual	Max 24 h	Nº días
38.2	35.8	50.5	46.3	64.4	69	49.4	38.4	54	53.8	45.8	45.7	591.3	54.5	56

*Tabla 2. Precipitaciones.*

Con respecto a las temperaturas, tal y como hemos indicado anteriormente se utilizan los datos del observatorio de Montalbán.

E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	Anual
7.1	7.4	8.6	11.4	15.3	19.6	23.1	22.9	19.9	14.5	10	6.7	13.9

*Tabla 3. Temperaturas medias mensual y anual*

E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	Anual
13.1	13.5	15.2	18.2	23.6	27.4	31.8	31.5	28.6	22.4	16	11.2	21

*Tabla 4. Temperaturas medias de las máximas.*

E	F	M	A	MY	J	JL	AG	S	O	N	D	Anual
1	1	3	5.4	8.7	12.7	15.5	15	13.4	8.7	4.4	1.7	7.6

*Tabla 5. Temperatura media de las mínimas.*

Hay que tener en consideración que Portalrubio se localiza a una altitud de 1193 m.s.n.m, por los 873 m.s.n.m de Montalbán, por lo que las temperaturas tenderán a ser algo más bajas tanto en las máximas como en las mínimas.

## **2.4.- EDAFOLOGÍA**

Los suelos se forman a partir de minerales fracturados de la roca madre por los procesos de meteorización y por la acción de las raíces de las plantas, entre otros factores. Los suelos jóvenes continúan envejeciendo, creciendo más profundamente, siendo lixiviados por la lluvia, desarrollando capas y cambiando con el tiempo.

Los factores que controlan el proceso de evolución del suelo son: el material original (que nos proporciona una primera clasificación de los suelos según su origen silíceo o cálcico-magnésico), el clima, la topografía y el tiempo, tanto por su incidencia directa en los procesos de formación como por su influencia en la vegetación. Por último, el factor antrópico se une a los anteriores para componer un resultado final, influyendo de forma directa o indirecta, introduciendo o favoreciendo factores formadores, variando los patrones de vegetación, y en muchas ocasiones causando la degradación de los suelos.



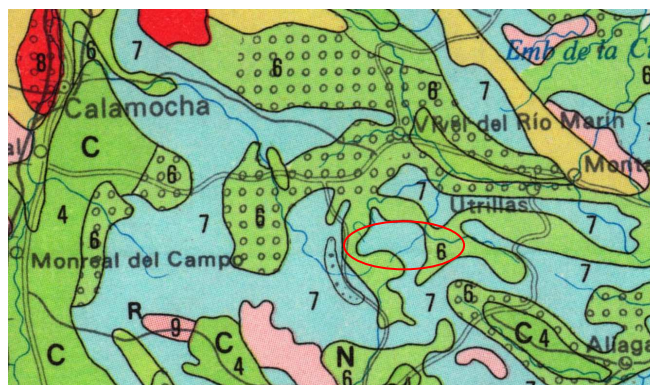
De esta manera, el suelo presente en la zona de estudio es el resultado de la suma de dos procesos opuestos: la erosión y la edafización.

Para realizar la clasificación de los suelos, nos hemos basado en la *Clasificación mundial de los suelos del U.S.D.A. (Soil Taxonomy)*. Esta clasificación fue publicada en 1960 por el Soil Survey Staff del U.S. Department of Agriculture, completada en 1967 (Séptima Aproximación) y definitivamente concluida en 1975.

Dentro del entorno en el que se centra este estudio, la naturaleza litológica del suelo, unida a la acción de los factores climáticos, topográficos, así como a la acción de la vegetación, la acción humana y el tiempo, han dado lugar a suelos del orden *Aridisoles* en el área objeto de estudio cuyas características describimos brevemente a continuación:

-Los Aridisoles: Son suelos característicos de un régimen climático en el que la evapotranspiración potencial sobrepasa ampliamente a las precipitaciones durante la mayor parte del año. En tales condiciones la eventual infiltración del agua en el suelo es mínima, lo que propicia un contenido elevado de bases en el perfil, así como un crecimiento escaso de la vegetación. Soporta, pues, procesos edáficos similares a los de otros suelos de regiones húmedas, aunque de modo muy atenuado por la falta de agua, lo cual redunda en una mayor exhibición de los rasgos heredados del material originario.

Las medidas correctoras previstas deberán considerar la correcta gestión del nivel de suelo existente.



**Figura 2.-** Mapa de suelos de la zona de estudio.

## **2.5.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL**

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

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

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

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

### **2.5.1. Caracterización corológico-climática.**

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

### **5.1. Unidades corológicas.**

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

en las precipitaciones, sequía estival y riesgo de heladas durante el invierno. Dentro de ella nos situamos en la **provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega**, sector Maestracense.

## 5.2. Pisos bioclimáticos.

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

- Crioromediterráneo
- Oromediterráneo
- Supramediterráneo
- Mesomediterráneo
- Termomediterráneo

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

Se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

T = temperatura media anual.

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

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

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

PISO BIOCLIMÁTICO	$I_t$
<b>CRIOROMEDITERRÁNEO</b>	$I_t < -30$
<b>OROMEDITERRÁNEO</b>	$(-30) < I_t < 60$
<b>SUPRAMEDITERRÁNEO</b>	$60 < I_t < 210$
<b>MESOMEDITERRÁNEO</b>	$210 < I_t < 350$
<b>TERMOMEDITERRÁNEO</b>	$350 < I_t < 470$

*Tabla 6: Correspondencia entre pisos bioclimáticos e índices de termicidad.*

Se ha calculado el índice de termicidad para nuestra zona de estudio ( $I_t$ : 304), correspondiendo con un piso bioclimático **Mesomediterráneo**.

### 5.3. Ombroclimas.

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

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

*Tabla 7: Caracterización de los ombroclimas.*

A la zona de la localidad de Portalrubio le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 591,3 mm., casi en el límite con subhúmedo.

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

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

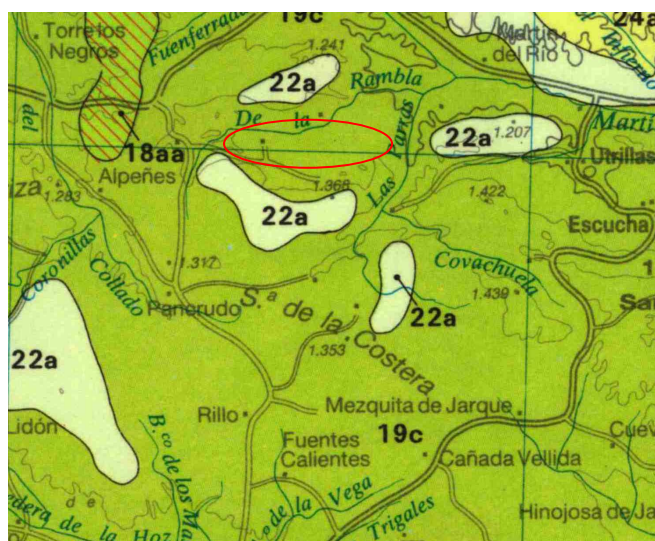
### 2.5.2. Vegetación potencial

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

#### Series de vegetación:

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

La serie de vegetación asociada a la zona de estudio se corresponde con la serie de los quejigares supramediterránea y de los pinsapares, concretamente a la “19c” → Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Violo willkommii- Querceto fagineae sigmetum*).



**Figura 3.-** Vegetación potencial de la zona  
Mapas de series de vegetación potencial. Rivas Martínez (1984); 1:400.000

Esta serie pertenece a la clase fitosociológica del *Querco-Fagetea* de bosques caducifolios colinos y montanos, así como otros mesofíticos, ombrófilos o riparios mediterráneos.

Esta serie se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan árboles caducifolios o marcescentes (*Acer-Quercion fagineae*). Estos

bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Rosmarinetalia*, *Brometalia*, etc.).

### **2.5.3. Vegetación actual.**

La vegetación actual es fruto de la combinación de una serie de factores naturales que condicionan la potencialidad florística de la zona, y de otros factores, principalmente antrópicos que modifican esa vegetación potencial y desencadenan procesos de degradación o sustitución.

Así, en base a las observaciones realizadas en el campo la vegetación actual está caracterizada principalmente por la presencia destacada de carrascas (*Quercus ilex*), tanto de ejemplares aislados como formando auténticos bosquetes, especialmente en la zona de laderas situadas al norte del permiso. Junto a las carrascas podemos encontrar ejemplares dispersos de enebros (*Juniperus oxicedrus*), coscojas (*Quercus coccifera*), aliagas (*Genista scorpius*), así como diferentes plantas aromáticas como tomillo o lavanda.

## **2.6.- PAISAJE**

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

El paisaje predominante en la zona se corresponde con amplias zonas de campos de cultivo que ocupan la zona central del permiso, rodeados de una extensa área de monte, con más vegetación arbórea en la zona norte.

Los colores predominantes vienen dados básicamente por la vegetación y la litología con la variabilidad de colores que ofrecen los campos de cereal a lo largo del año y los colores verde grisáceos de las masas arbustivas y arbóreas de las carracas que combinan con colores marrones y blanquinosos del suelo. El fondo escénico no es de gran importancia y se considera un paisaje de rareza baja. Hay un camino principal que parte de Portalrubio y atraviesa el permiso de investigación de suroeste a sureste, hasya enlazar con la carretera de Portalrubio a La Rambla cerca de este núcleo urbano. Existen otros caminos en el entorno que permiten el acceso a todas las cuadrículas del permiso.

Podemos diferenciar tres unidades de paisaje principales.

#### Unidad de Cultivo

Se caracteriza por campos de cultivo de cereal. Ocupa toda la zona central del permiso. Los ribazos que limitan los campos de cultivo presentan algún ejemplar de *Quercus ilex*, *Juniperus oxicedrus*, *Quercus coccifera*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, y gramíneas.

#### Unidad de Ladera

La vegetación de esta unidad se localiza alrededor de la unidad de cultivos y se encuentra representada por *Quercus ilex* acompañados por *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Genista scorpius*, *Rosa canina*, *Thymus vulgaris*, *Cistus sp.*

#### Unidad de Barranco

Esta unidad está especialmente representada en las cuadrículas 12 y 13 del permiso. La vegetación de esta unidad está representada principalmente por ejemplares de chopos (*Populus alba*).

## **2.7.- CALIDAD DEL AIRE**

Los únicos focos de emisión a considerar son las fuentes móviles pertenecientes a los vehículos que circulan por la carretera de Portalrubio hacia la Rambla de Martín (prácticamente nullos) y que producen gases de combustión de los carburantes. No hay industrias contaminantes en la zona.

## **2.8.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL:**

En este apartado se ha incluido una revisión de los enclaves de interés especial que se encuentran presentes en la zona de estudio del Permiso de Investigación “LA RAMBLA” nº 6562, así como aquellos cuya cercanía justifica el que sean mencionados en el presente trabajo.

La importancia de estos enclaves es debida a sus características botánicas, faunísticas, ecológicas y geológicas. Debido a estas características se ha dotado a estas

áreas de figuras de protección con el objeto de preservarlas y conservar intactos sus valores, basándose en las legislaciones que existen en referencia a los espacios naturales, tanto de carácter europeo, como nacional y autonómico.

Se han estudiado las siguientes figuras de protección y se ha determinado que no se encuentran en las proximidades de la explotación:

- Parques nacionales
- Parques naturales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Paisajes protegidos
- Humedales de importancia
- Reservas de la biosfera
- Humedales singulares
- Árboles singulares
- Refugios de fauna silvestre
- Puntos fluviales singulares
- Vías Pecuarias.
- Montes de Utilidad Pública.

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

### **LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO.**

Los L.I.C. son espacios propuestos por el Estado Español siguiendo las directrices del Real Decreto 1997/95, por el que se establecen las medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.



No existe ningún LIC que se vea afectado por el Permiso de Investigación, quedando el LIC **Sierra de Fonfría ES2420120** a 5,5 km de distancia al norte.

### **ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES.**

Con respecto a las ZEPAS (Zonas de especial protección para las aves), tampoco existe ninguna en el ámbito de actuación del permiso, quedando la más próxima, **Parameras del Campo de Visiedo ES0000304**, a más de 5 km de distancia al suroeste

### **PLAN DE RECUPERACIÓN:**

Nos encontramos dentro de los ámbitos territoriales definidos por el Decreto 127/2006 de 9 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba el Plan de Recuperación.

### **VÍAS PECUARIAS:**

El Perímetro de Investigación es cruzado en las cuadrículas 12, 13 y 14 por la Vía Pecuaria T02320 denominada Cañada Real de la Zarzuela a la Loma Rasa.

Igualmente, en las cuadrículas 1, 2 y 3, nos encontramos con la Colada de la Muela T02331 y la Vereda de la Cañada Real a Peñas Lisas por los Tollares T02321. Ver plano 4.

### **MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA:**

El Permiso de Investigación se encuentra en parte dentro del Monte Catalogado T0137 denominado Chaparral, y cuyo titular es el ayuntamiento de Pancrudo. Ninguna de las labores de investigación previstas se desarrolla dentro del perímetro del Monte de Utilidad Pública. Ver plano 5.

### 3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Se presenta información obtenida de los estudios realizados por el Instituto Aragonés de Estadística

#### Pancrudo

#### Población

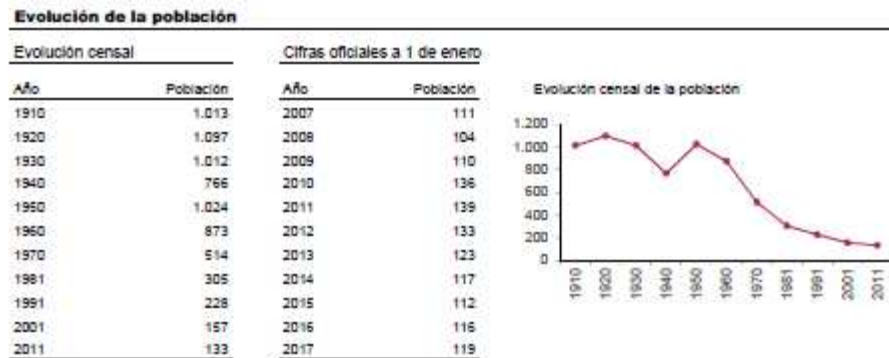


Figura 4.- Evolución de la población en Pancrudo.

Se observa la existencia de un decrecimiento constante de la población desde principios del siglo XX, con un aumento considerable de población en los años 40-50 por efecto de la minería, y a partir de ese momento un descenso progresivo con una estabilización de la población desde el año 2013 hasta la actualidad.

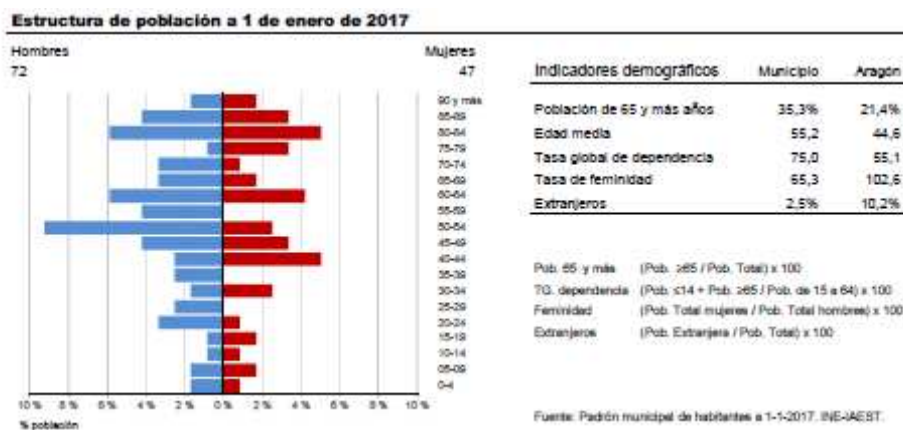


Figura 5- Pirámide población según sexo y edades.

#### Sectores de ocupación

	2014		2015		2016		2017	
	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%	Afiliaciones	%
Total	31	100,0	27	100,0	28	100,0	28	100,0
Agricultura	9	29,0	9	33,3	9	34,6	9	32,1
Industria	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Construcción	3	9,7	2	7,4	1	3,8	3	10,7
Servicios	19	61,3	16	59,3	16	61,5	16	57,1
Sin clasificar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

**Figura 6-** Afiliación según sectores de actividad.

Se observa que la mayoría de la población se dedica actualmente al sector servicios con un 57,1% de actividad, mientras que el sector primario, agricultura ocupa al 32,1% de la población. El resto de la población activa se dedica a la construcción, 10,7%.



## **PARTE II**

Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la explotación de recursos minerales



El Permiso de Investigación se ha solicitado para la sección D), Carbón. Si durante el desarrollo de las labores de investigación se pusiera de manifiesto el potencial minero de otro recurso, se llevarán a cabo los trabajos y labores necesarios para evaluarlo y definir la viabilidad técnica y económica de una explotación sobre este recurso, según la Legislación Vigente.

## **1.- PROCEDIMIENTO**

Los trabajos a desarrollar en el P.I. “LA RAMBLA” n° 6562 se van a subdividir en dos fases, una primera fase de trabajos de campo y una segunda fase de estudio de los resultados de campo.

Se ha realizado ya una recopilación y análisis de información geológico-minera disponible sobre el área y los materiales a investigar, tal como mapas geológicos, fotografías aéreas, publicaciones específicas, estudios y trabajos de las mismas formaciones en otros puntos, etc.

Se ha hecho un reconocimiento general de la zona en base al cual se han establecido una selección de áreas de interés de acuerdo con condicionantes geológicos y ambientales, en base a los cuales se definen las zonas de sondeos y calicatas.

### **1.1.- PRIMERA FASE: EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO Y ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA**

#### **1.1.1.- Objetivos**

Esta fase tendría como objetivos principales el estudio en detalle mediante labores de investigación en las zonas preseleccionadas en la fase anterior fase así como el análisis detallado de los factores litológicos y estructurales que condicionan su explotabilidad.

Los trabajos que aquí se describen son una aproximación a los que habrá que realizarse y que deberán ser adaptados a las conclusiones y características del área seleccionada, su entidad de indicio, topografía y accesos particulares.

### 1.1.2.- Trabajos de investigación

- Cartografía geológico-minera a escala 1:5.000, ya que en las visitas a campo se ha observado discordancias entre el mapa geológico a escala 1:50.000 del IGME y la geología real.
- Estudio estructural y de fracturación.
- Realización de calicatas en los materiales previamente identificados en el reconocimiento de campo ya realizado. Las calicatas tendrán las dimensiones adecuadas para observar el terreno en profundidad, tomar muestras representativas y determinar la potencia de recubrimiento. Se proponen unas dimensiones de 10 m de longitud por 1 m de anchura y 4 ó 5 m de profundidad, siendo el volumen de tierras a mover de 40 – 50 m<sup>3</sup>. La maquinaria a utilizar será una retroexcavadora tipo medio. El procedimiento de apertura de calicatas seguirá el siguiente esquema:
  - Retirada de tierra vegetal y acopio en el lado derecho.
  - Retirada de los niveles carbonosos y acopio al lado izquierdo para toma de muestras.



- **Figura 7-** Esquema tratamiento tierras tras excavación de calicata.



- Posteriormente se procederá a la restauración de la calicata con el volcado del estéril y los niveles carbonosos sobrantes y sobre ellos y después, el volcado de la tierra vegetal.

Se realizarán un total de 13 calicatas. Para el acceso a las calicatas no es necesario abrir ninguna pista, ya que o bien se sitúan en las proximidades de caminos ya existentes, o bien en zonas donde una máquina mixta puede transitar a través de los márgenes de los campos existentes. Esta máquina mixta servirá también para arreglar desperfectos tanto en los caminos, como en los trabajos más finos de restauración de los campos de labor de cereal. Las calicatas se realizarán en campos de labor de cereal. Las coordenadas de las calicatas se muestran en la siguiente tabla en el sistema UTM ETRS 89.

nº calicata	X	Y
1	666960	4521826
2	667599	4521906
3	669835	4521647
4	670098	4521648
5	670807	4521703
6	671101	4522126
7	671828	4521802
8	666484	4521206
9	667065	4521291
10	667389	4521377
11	669371	4521338
12	670821	4521310
13	671165	4521389

*Tabla 8. Coordenadas calicatas.*

- Levantamiento de calicatas y representación en croquis a escala 1:500, que serán acompañados con un reportaje fotográfico. La referencia de las muestras tomadas se acompañará junto a la columna del croquis.
- Campaña de sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Se realizarán un total de 8 sondeos con recuperación de testigo con diámetro de perforación de 86 y 101 mm. La profundidad alcanzada por los mismos será de 40 metros. La superficie a ocupar para la realización de cada sondeo se estima en 100 m<sup>2</sup>.
- Los sondeos se ubicarán en las proximidades de los caminos existentes, en campos de labor de cereal, para minimizar los impactos sobre el medio

físico. La localización aproximada de los sondeos puede verse en la cartografía que se acompaña y sus coordenadas en el sistema UTM ETRS 89 se muestra en la siguiente tabla.

nº sondeo	X	Y
1	667310	4521578
2	667810	4522039
3	668383	4522079
4	668913	4522017
5	669481	4521669
6	669826	4521338
7	670141	4521300
8	670825	4521539

*Tabla 9. Coordenadas sondeos.*

- La distribución y emplazamiento de los sondeos estará condicionada por la morfología del yacimiento y su dimensionado, de tal forma que los resultados obtenidos por ésta técnica de prospección sean extrapolables a todo el yacimiento y determinen una entidad suficiente de reservas explotables. La información que se obtenga permitirá reconocer las rocas aflorantes a profundidad, las zonas de alteración meteórica, grado y tipo de fracturación y demás estructuras, apoyando en gran medida a los trabajos posteriores de evaluación, estimación de reservas. Para la realización de los sondeos se retirará primero la capa de tierra vegetal de la plataforma ocupada por el sondeo, acopiándose esta, y volviéndose a tender después de terminado el sondeo como parte de la restauración del espacio afectado.
- Testificación litológica de los sondeos. Sobre los testigos recuperados se realizará una testificación detallada litológica.
- Ensayos y análisis
- Restauración zonas afectadas por las labores de investigación (sondeos y calicatas), según la legislación vigente y el plan de restauración presentado.

## **1.2.- SEGUNDA FASE: INFORME FINAL**

Las zonas que tengan cualidades para la explotación del recurso se someterán a una investigación de detalle. Durante esta segunda fase se comprobarían los parámetros de explotabilidad determinados en la fase anterior:

- Cartografía geológica-minera de mayor detalle.

- Determinación de parámetros de explotabilidad tales como reservas probadas y estimadas, rendimiento de explotación, calidades, ratio, etc.
- Modelización del yacimiento: configuración morfológica del yacimiento y distribución espacial de las reservas explotables, así como su sectorización en función de calidades, zonas de isorrendimiento o recubrimientos, ratio de explotación, etc.
- Estudio de mercado y viabilidad técnico - económica.
- Elaboración de la memoria final.

## 2.- MEDIOS A EMPLEAR

El equipo técnico estará formado por el siguiente personal:

- 1 Director facultativo
- 1 Geólogo que supervisará los trabajos de investigación
- 1 Topógrafo
- Personal de laboratorio: 1 Químico y un laborante.
- 2 Ayudantes
- 1 Administrativo
- 1 Maquinista de retroexcavadora
- 2 Sondistas

Los medios materiales con los que se contará serán:

- Material topográfico
- Máquina de sondeos.
- Maquinaria necesaria para la realización de ensayos de caracterización físico-química de la roca, para lo que se pondrá en contacto con empresas especializadas en este sector.

Todo el personal y maquinaria serán contratados. No se emplearán explosivos en la investigación. El plazo de ejecución será de 8 meses contados a partir de que la empresa tenga la disposición de los terrenos para poder realizar los trabajos de investigación previstos, principalmente sondeos y calicatas, cuya ejecución estará condicionada con

los acuerdos que se establezcan con los propietarios del terreno y también de la época del año en que nos encontremos y del estado de los cultivos de cereal

### 3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Las labores a realizar para el desarrollo de los trabajos fijados en el Permiso de Investigación objeto del presente Plan de Restauración, llevan implícitos una afección sobre determinados elementos del medio abiótico (edafología), biótico (vegetación) y perceptual (paisaje), si bien, lo limitado de las propias intervenciones hacen que todos estos impactos sean de muy baja intensidad, temporales y reversibles. Hay que tener en cuenta que las calicatas, que son las que mayor afección al medio pueden causar, se desarrollan sobre campos de cultivo o en zonas carentes de vegetación singular, por lo que tienen una afección limitada. Además, su tamaño, 10m<sup>2</sup> de superficie de apertura a lo que habría que sumar unos 20 m<sup>2</sup> de superficie donde tender la tierra vegetal y estériles procedentes de la misma crean una afección muy puntual y controlada. Una vez abiertas las calicatas y comprobadas las mismas se procederá a cubrirlas nuevamente con la misma tierra extraída, colocando en último lugar la tierra vegetal previamente retirada, con lo que el impacto que se pudiera causar sobre el medio natural es insignificante. El tiempo de realización de las calicatas se estima en dos semanas, procediéndose posteriormente a su restauración. Además, están previstas una serie de medidas correctoras para tratar de hacer aún más imperceptibles los posibles impactos generados.

En las actuaciones de perforación s se seguirán las siguientes premisas con el objetivo de minimizar las afecciones al entorno y devolver el emplazamiento a las condiciones iniciales en el menor tiempo posible:

- En caso de que sea necesaria una adecuación topográfica del emplazamiento, se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos y calicatas, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en las labores de restauración, no se prevén efectos debido a la erosión.
- Para minimizar el movimiento de tierras, la plataforma de perforación en lo posible estará en una zona más o menos llana.

- En el caso de las balsas, el material de excavación se acopiará junto a la propia balsa con el fin de su reintroducción tras la finalización de los trabajos, Las balsas se impermeabilizarán con una lámina PEAD.
- Con el fin de minimizar el área afectada, se acondicionará un área para almacenar material y el equipo auxiliar necesario para el sondeo. Dado que para este fin no será necesario que el terreno esté nivelado, no será necesario realizar ningún tipo de movimiento de tierras.
- El contratista, tanto de la perforación para sondeos como para las calicatas, se asegurará que sus empleados conozcan y cumplan la legislación ambiental aplicable a la obra y las estipulaciones recogidas en el documento.
- Todos los aditivos a lodos de perforación serán inocuos al medioambiente y biodegradables.
- Se controlará el correcto uso y almacenamiento de sustancias tales como grasas y aceites para minimizar el riesgo de vertidos accidentales.
- En lo posible se ubicarán los sondeos y calicatas en zonas agrícolas o improductivas antrópicas y al borde de las parcelas de forma que el acceso al sondeo o calicata se realice por alguno de los caminos existentes en la zona.

La finalización de los sondeos y calicatas implica la restauración de la superficie afectada por los mismos por conformación de la plataforma, el apisonado debido a la circulación con maquinaria pesada y el acondicionamiento de la plataforma de trabajo. Esta restauración consistirá en el tapado de las balsas, la remodelación de la zona de trabajo a su topografía original, reposición de la tierra vegetal previamente retirada y acopiada y en su caso, la posterior siembra con especies herbáceas y/o arbustivas.

Las labores de restauración se acometerán a la finalización de cada uno de los sondeos y calicatas. No se esperará bajo ningún concepto a la finalización total de los trabajos de investigación o del plazo de vigencia del Permiso de Investigación.

### **3.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES AFECCIONES.**

#### **3.1.1. ALTERACIÓN VISUAL.**

Si bien el entorno presenta una calidad paisajística media, ésta se verá afectada en una superficie muy reducida, 10-20 m<sup>2</sup> para las calicatas y 100 m<sup>2</sup> para los sondeos y en una escala temporal no superior en todo caso a 1 semana ( para cada sondeo y calicata) siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología aspecto.

#### **3.1.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.**

Se producirá una ligera afección de los gases procedentes de los escapes de la máquina de perforación y de la retroexcavadora, así como de los posibles vehículos empleados para llegar al emplazamiento.

Las emisiones de polvo serán puntuales durante la preparación y posterior restauración del terreno.

#### **3.1.3. AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.**

El aumento de los niveles sonoros se producirá en cada emplazamiento por la máquina de perforación y de la retroexcavadora, así como de los posibles vehículos empleados para llegar al emplazamiento.

En todos los casos, se evitará la cercanía a zonas pobladas, vigilando que la maquinaria utilizada tenga el adecuado mantenimiento y posea la ficha de inspección técnica de vehículos actualizada (ITV).

Dada la reducida maquinaria utilizada en los trabajos, una sola máquina de sondeos durante las labores de perforación y una retroexcavadora en las labores de preparación y realización de las calicatas, así como la escasa duración de los trabajos, el aumento de los niveles sonoros no se considera significativo.

### 3.1.4. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS.

La morfología del terreno se verá afectada mínimamente para realizar la plataforma del sondeo y las balsas de lodo, sin embargo y como ya se ha comentado anteriormente, cada sondeo afectará a una superficie de unos 100 m<sup>2</sup> y cada calicata a 20 m<sup>2</sup>. Y con una duración de entre 1 y 4 días, siendo el terreno devuelto a su estado original en morfología y aspecto de forma inmediata. Aun así se tomarán las siguientes medidas de minimización:

- Se buscarán emplazamientos que permitan el uso de los caminos existentes evitando en lo posible la habilitación de nuevos accesos.

- Para minimizar el movimiento de tierras, la plataforma de perforación estará situada en la zona más llana posible.

- Antes del comienzo de las obras se realizará un replanteo con el que se delimitará el perímetro de la actuación y se comprobará que la superficie a ocupar por esta y por las obras es la mínima necesaria.

- En caso de que sea necesaria una adecuación topográfica del emplazamiento, se procederá a la retirada de la tierra vegetal en las zonas en las que se ejecuten los sondeos y calicatas, acopiándose en caballones de dos metros de altura máximo para su posterior empleo en las labores de revegetación. Dado el corto espacio de tiempo que estos caballones estarán antes de reutilizarse en las labores de restauración, no se prevén efectos debido a la erosión.

- Los productos residuales se gestionarán según la normativa vigente. En caso de producirse accidentalmente depósitos de residuos o vertidos de aceites, combustibles u otro residuo peligroso, se procederá inmediatamente a su recogida y deberán de ser entregados a gestor autorizado, según las características del depósito o vertido. Se retirará igualmente la porción de suelo contaminado, si existiera, asegurándose en todo caso la no afección a aguas superficiales o subterráneas.

Dada la escasa superficie afectada por las labores de preparación del emplazamiento y su posterior restauración, no se consideran significativos los impactos sobre la morfología del terreno.

### **3.1.5. ALTERACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.**

Se prevé que las afecciones sobre la vegetación sean mínimas.

Antes de comenzar los trabajos de investigación se elegirán para su realización preferentemente:

- zonas agrícolas o improductivas.
- borde de las parcelas o caminos.

buscando siempre evitar la habilitación de accesos y consiguientemente la minimización de afección a la vegetación.

Una vez terminadas las labores de perforación, se acometerán las acciones de revegetación que sean necesarias dentro de las labores de restauración.

No se prevé realizar labores de investigación sobre superficies protegidas medioambientalmente.

Dada la reducida superficie afectada para las labores de preparación del emplazamiento, la búsqueda de emplazamientos que minimicen la afección sobre la vegetación y la posterior restauración del emplazamiento, no se consideran significativos los impactos sobre vegetación del entorno.

### **3.1.6. AFECCIONES SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES.**

Respecto al consumo de agua necesaria para la ejecución de los sondeos, se procederá al suministro mediante tractor con cuba.

No se realizarán vertidos a las aguas superficiales ni subterráneas por lo que no se realizarán afecciones sobre la calidad de las mismas.

Los sondeos y calicatas no se ubicarán en cauces superficiales de ningún tipo ni en sus riberas.

Por otro lado, las balsas de lodos de perforación permanecerán siempre impermeabilizadas por una lámina plástica y posteriormente serán gestionados correctamente.

Las perforaciones se realizarán siguiendo las buenas prácticas que eviten cualquier contaminación de los posible acuíferos atravesados.



Todos los aditivos de perforación serán no tóxicos, no contaminantes y biodegradables. En ningún momento se utilizarán como aditivos de perforación hidrocarburos, grasas, etc. Los aditivos de perforación serán almacenados adecuadamente.

Los sondeos una vez finalizados y tomadas las medidas oportunas serán correctamente cementados, excepto que se considere interesante su entubación para el seguimiento de datos hidrogeológicos.

Dado el bajo consumo de agua y la ausencia de vertidos a las aguas superficiales y subterráneas, no se considerarán significativos los impactos a este medio.

### **3.1.7. AFECCIONES SOBRE LA FAUNA Y LOS HÁBITATS FAUNÍSTICOS.**

Las posibles molestias generadas sobre la fauna del entorno por la ocupación del espacio y aumento de los niveles sonoros serán mínimas debido a:

- Pequeñas superficies ocupadas ( 100 m<sup>2</sup> sondeo y 20 m<sup>2</sup> calicata)-
- El aumento de los niveles sonoros se concentra en un punto concreto y durante las labores de perforación, apertura de calicata y restauración, prolongándose durante un espacio de tiempo muy breve ( horas o días).

En consecuencia, las posibles molestias sobre la fauna serán puntuales, reversibles y no se extenderán más allá del entorno inmediato de la actuación.

### **3.1.8. AFECCIONES SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS.**

Los sondeos no se ubicarán en las vías pecuarias existentes, por lo que no se prevé ninguna afección sobre las mismas.

### **3.1.9. AFECCIONES SOBRE LOS ENTORNOS PROTEGIDOS.**

No se han inventariado entornos protegidos en la zona del permiso de investigación. Con respecto al monte de utilidad pública existente dentro del permiso de investigación, las labores de investigación planteadas se localizan fuera del perímetro de dicho monte, por lo que no habrá afección posible.

Las labores de investigación previstas en las cuadrículas 5, 6, 7 y 8, donde mayor afección hay sobre el monte de utilidad pública, se jalonarán de forma especial para evitar que se sobrepasen los espacios mínimos requeridos para el desarrollo de las labores de investigación.

### **3.1.10. AFECCIONES SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS.**

No se prevé ningún tipo de afección sobre las infraestructuras existentes tales como carreteras, al no ubicarse los sondeos y calicatas en su entorno más próximo.

### **3.1.11. AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.**

No se prevén molestias por la ejecución de los sondeos y calicatas debido a que estos están alejados de zonas habitadas.

Podrán generarse pequeños beneficios económicos en la zona derivados de los gastos que se realicen en el área derivados de compras, alojamientos del personal encargado del desarrollo de las labores...

## **4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN.**

En la primera fase se propone la realización de una campaña de calicatas y sondeos mecánicos con recuperación de testigo. Está previsto realizar 13 calicatas y 8 sondeos con recuperación de testigo, cuya ubicación se refleja en los planos 2-3. No obstante, la situación exacta se establecerá una vez realizadas las negociaciones con los propietarios para realizar los trabajos, etc. Estos trabajos estarán reflejados en los planes de labores correspondientes a cada año, que irán acompañados de un Plan de Restauración, en el que se reflejarán todos los aspectos referentes a la afección al medio natural por estas labores. Así mismo, se especificarán las labores preparatorias, retirada, acopio y cantidad de tierra vegetal, superficie a restaurar, métodos de siembra y plantación, especies seleccionadas para la revegetación de los terrenos, etc.

Las directrices generales de los trabajos de investigación se citan a continuación, no obstante en el caso de que surgiesen imprevistos, se detallarían en los planes de labores anuales.

La superficie necesaria máxima para poder operar con un equipo de sondeo se estima en unos 100 m<sup>2</sup>, distribuida de la siguiente manera:

- ✓ Máquina montada sobre camión: 20 m<sup>2</sup>
- ✓ Almacenamiento de varillas, triconos, herramienta, etc: 15 m<sup>2</sup>
- ✓ Caseta: 10 m<sup>2</sup>
- ✓ Balsas: 10 m<sup>2</sup>
- ✓ Espacio para poder operar: 45 m<sup>2</sup>
- ✓ Total: 100 m<sup>2</sup>
- ✓ El diámetro del sondeo será entre 86 y 101 mm.
- ✓

Las calicatas poseerán las siguientes dimensiones:

- ✓ Longitud: 10m
- ✓ Anchura: 1m
- ✓ Profundidad: 4-5 m

Las medidas a tomar para la restauración de los espacios afectados por los sondeos y calicatas consistirán en:

⇒ Se actuará en zonas desprovistas de vegetación de porte arbustivo o matorral, preferentemente en campos de cultivo, así como en las proximidades de los caminos actuales, para evitar la creación de nuevas vías.

⇒ Se retirará la tierra vegetal de la superficie a ocupar temporalmente y se acopiará en las inmediaciones de la zona de actuación (ver figura 7).

⇒ Se aprovechará la morfología del terreno para evitar grandes excavaciones. Se ubicarán los sondeos al lado de los accesos actuales. La máquina de sondeos se instalará sobre terreno llano natural para evitar, en la medida de lo posible, la creación de plataformas mediante excavación.

⇒ Una vez terminadas las labores de investigación, las zonas excavadas se reconstruirán de acuerdo a como se encontraban en la situación preoperacional.

⇒ Se verterá la tierra vegetal acopiada previamente sobre la superficie remodelada.

⇒ La superficie afectada por la excavación, caminos, plataformas será labrada, abonada a razón de 250 Kg/ha de fertilizante tipo NPK y sembrada con herbáceas, leguminosas con gramíneas a razón de 300 Kg/ha. Si se corresponde con campos de cultivo de cereal, se estará a lo que disponga el dueño del terreno en función de la época del año en la que nos encontremos. Se intentará en la medida de la posible, que los sondeos y calicatas se desarrollen fuera de la época de crecimiento del cereal, principalmente, tras haberse cosechado y recogido la paja.

⇒ En el caso de que sea afectada alguna planta de porte arbustivo o arbóreo se procederá a su reposición.

⇒ Las especies a sembrar son una mezcla de herbáceas para las que se ha seleccionado un tipo de siembra denominado “*a voleo*”, por tratarse de un método flexible y sencillo, no obstante es necesario señalar que presenta el inconveniente de desconocer la distribución final de la semilla, pero sin embargo, esto proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística. Las especies propuestas para realizar la siembra son las siguientes:

- Leguminosas: *Melilotus officinalis*, *Onobrichis viicifolia*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne*.

Gramíneas: *Festuca ovina*, *Festuca arundinacea*, *Bromus catarticus*.

La justificación de elección de estas especies se basa en sembrar especies de leguminosas que en un principio pueden desarrollarse bien aún con un suelo pobre por su capacidad de fijar el nitrógeno de la atmósfera, no hay que olvidar que cuando se mueva la capa de suelo al cambiar los horizontes edáficos naturales se prevé que se empobrezca en suelo con lo que esta estrategia puede ser acertada. Si bien el *Melilotus* es una especie bianual, es una especie muy importante en las restauraciones debido a su gran desarrollo radicular y su gran porte que puede ser de hasta 1,25 m de altura. Por otra parte se introducen las especies de gramíneas para que cuando el suelo se haya enriquecido en nitrógeno se desarrollen en mayor medida y creen un tapiz por encima del mismo que disminuya la erosión. Se han elegido estas especies de gramíneas por su capacidad de adaptarse a este medio y son las más comunes de encontrarse en el mercado.

#### **4.1.1. MEDIDAS RELATIVAS A LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y EL AUMENTO DE LOS NIVELES SONOROS.**

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

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

Las emisiones de polvo se estiman tan puntuales en espacio y tiempo ( paso de vehículos por los caminos rurales), que no se considera necesario el riego de los caminos en época estival.

#### **4.1.2. MEDIDAS RELATIVAS A LA ATERACIÓN MORFOLÓGICA.**

Con el fin de mantener la morfología de los terrenos invariable una vez finalizado un sondeo, se procederá de la forma siguiente.

Se elegirán en la medida de lo posible ubicaciones lo más llanas posibles para minimizar la afección sobre la morfología al realizar las plataformas de trabajo.

Se buscarán emplazamientos en campos de labor o zonas improductivas antropizadas.

A no ser que sea estrictamente necesario, no se abrirán caminos nuevos, se buscará un emplazamiento que permita el acceso de la maquinaria al lugar a donde se van a realizar el sondeo o calicata por los caminos rurales existentes.

Se estudiarán las diferentes alternativas y se elegirá la menos intrusiva.

Se solicitarán los permisos oportunos al Ayuntamiento y propietarios de los terrenos afectados.

La restauración de los terrenos afectados se realizará como se ha indicado anteriormente, o como el Ayuntamiento o los propietarios de los terrenos manifestasen.

#### **4.1.3. MEDIDAS RELATIVAS A LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.**

En caso de producirse algún vertido o derrame accidental de sustancias contaminantes, se recogerá en el menor tiempo posible, utilizando absorbentes específicos como la sepiolita. El material impregnado se gestionará como residuo peligroso.

Los residuos peligrosos se recogerán en bidones correctamente etiquetados y se colocarán sobre superficies impermeables, de modo que ante un vertido accidental, se asegure su retención y se evite la dispersión de contaminantes.

Las balsas de lodos de perforación, aun conteniendo un material inerte, permanecerán impermeabilizadas por una lámina plástica.

## **PARTE III**

Medidas Previstas para la Rehabilitación de los Servicios e instalaciones anejos a la explotación de los recursos naturales





No está prevista la creación de ninguna instalación aneja a las labores de investigación planteadas por lo que no se prevé realizar ninguna medida de rehabilitación.

El abandono definitivo de los trabajos de investigación se realizará teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez remodelado el terreno y terminada la revegetación de la superficie, la superficie afectada presentará una morfología suave, sin grandes desniveles, perfectamente estable desde un punto de vista geotécnico, que no entrañará riesgo alguno para las personas que hagan uso de ella o circulen por los alrededores.
- No quedará ningún acopio de materiales, ni de tierra vegetal, ni del material extraído por las calicatas, que deberá de haber sido totalmente utilizados para el relleno de las propias calicatas.
- Se asegurará la limpieza de toda el área afectada por los sondeos y calicatas, así como su entorno, retirándose cualquier derivado de la actividad o de los trabajos de restauración, incluyendo cualquier envase o restos sólidos.



# **PARTE IV**

Plan de Gestión de residuos



## 1.-ALCANCE Y OBJETIVOS

El alcance del presente documento se encuentra establecido según 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*” en el que se establece:

-La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 10/98, de 22 de abril, de Residuos y sus disposiciones de desarrollo.

Así los objetivos del plan de gestión de residuos mineros serán:

- Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad.
- Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente.
- Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. El cumplimiento de este objetivo deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura.

No está previsto tener que ejecutar trabajos de gestión de residuos mineros.



## **PARTE V**

Calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de rehabilitación





## **1.- CRONOGRAMA DE TRABAJOS.**

La investigación se ejecutará en dos fases que se sucederán condicionadas a los resultados obtenidos en las mismas de acuerdo con el planteamiento de trabajo establecido en este proyecto.

Este programa podrá ser modificado a medida que se avance en las investigaciones y se estudien los resultados.

### **1.1.- FASE 1ª**

Se llevará a cabo a lo largo de **4 meses** y consta de los siguientes trabajos:

Levantamiento topográfico y cartografía geológica a escala 1: 5000, se llevará a cabo a lo largo de toda la primera fase, prolongándose a lo largo de los 4 meses de la investigación.

Realización de calicatas: se realizarán entre el segundo y tercer mes de los trabajos.

Realización de sondeos: se realizarán al mismo tiempo que las calicatas, entre el segundo y tercer mes de los trabajos.

Testificación litológica: se llevarán a cabo a la vez que se realicen las investigaciones en campo y posteriormente se analizarán los resultados en oficina. Se prolongarán a lo largo del segundo y tercer mes de investigación.

Con los materiales obtenidos de las calicatas y sondeos se realizarán ensayos y análisis que se prolongarán a lo largo del tercer y cuarto mes de la investigación.

Elaboración de la memoria: en el tercer y cuarto mes de la investigación.

Los trabajos de restauración se realizarán una vez terminado el trabajo de campo de ejecución de las calicatas y sondeos, durante el segundo y tercer mes de la primera fase de investigación.

### **1.2.- FASE 2ª**

La duración total de la segunda fase de investigación son **4 meses** y consta de los siguientes trabajos:

Cartografía geológica de detalle: Se irá haciendo a lo largo de la segunda fase de investigación, durante aproximadamente los 2 primeros meses de la segunda fase.

Caracterización y modelización del yacimiento: se realizará entre el segundo y cuarto mes de la segunda fase.

Estudios en informes finales: Se van realizando a partir del segundo mes de la fase 2, prolongándose hasta el cuarto mes de esta segunda fase.

A continuación se adjunta el cronograma de las fases de investigación 1 y 2.

	DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN MESES							
	FASE I				FASE II			
TIPOS DE INVESTIGACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8
Levantamiento topográfico y cartografía geológica a escala 1:5000	■	■	■	■				
Realización de Calicatas		■	■					
Realización de sondeos		■	■					
Testificación litológica		■	■					
Ensayos y análisis			■	■				
Memoria			■	■				
Restauración		■	■					
Cartografía geológica de detalle					■	■	■	■
Caracterización y modelización del yacimiento						■	■	■
Estudios e informes						■	■	■

## 2. PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

-Retirada y preparación de la tierra vegetal .....		750 €
<b>Máquina retroexcavadora</b>	<b>20 h</b>	<b>50€ hora</b>
- Relleno de las calicatas.....		650€
<b>Máquina retroexcavadora</b>	<b>13h</b>	<b>50€ hora</b>
-Siembra y plantación .....		1236 €
<b>Mano obra siembra y plantación</b>	<b>21 h</b>	<b>30€ hora</b>
<b>Semillas</b>	<b>865 m2</b>	<b>0.15€ m2</b>
<b>Cuba riego</b>	<b>16 h</b>	<b>30€ hora</b>
-Control de marras .....		247 €
<b>Partida alzada reposición marras</b>	<b>1.und</b>	
<b>TOTAL.....</b>		<b>2.883 €</b>

El presupuesto de restauración de los trabajos a realizar en el Permiso de Investigación “LA RAMBLA” nº 6562 es de DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS ( 2883€).

Teruel, 29 de octubre de 2018.



Fdo: J. Miguel Aranda Alentorn  
Geólogo, col nº 1.086  
Ing. Técnico de Minas, col nº 323