

**PLAN DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS A  
REALIZAR EN EL PERMISO DE INVESTIGACIÓN  
“COSA” Nº 6559, EN LOS TÉRMINOS  
MUNICIPALES DE COSA Y TORRE LOS NEGROS  
(TERUEL)**



**Promotor: AZURAL S.L.**

**Septiembre 2018**

---



## INDICE:

|   |           |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN .....  | 5         |
| <b>PARTE I.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.- LOCALIZACIÓN DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR LA ACTIVIDAD .....  | 7         |
| 1.1.- LOCALIZACIÓN, INFRAESTRUCTURAS Y COMUNICACIONES .....   | 7         |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.....  | 8         |
| 2.1.- GEOLOGÍA .....  | 8         |
| 2.2.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....  | 8         |
| 2.3.- CLIMATOLOGÍA .....  | 10        |
| 2.4.- EDAFOLOGÍA .....  | 11        |
| 2.5.- VEGETACIÓN POTENCIAL Y ACTUAL.....  | 12        |
| 2.6.- PAISAJE .....   | 17        |
| 2.7.- CALIDAD DEL AIRE.....   | 18        |
| 2.8.- ENCLAVES DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL: .....   | 19        |
| 3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....  | 21        |
| <b>PARTE II.....</b>  | <b>23</b> |
| 1.- PROCEDIMIENTO .....   | 24        |
| 1.1.- PRIMERA FASE: EVALUACIÓN DEL YACIMIENTO Y ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICO – ECONÓMICA .....                       | 24        |
| 1.1.1.- Objetivos .....   | 24        |
| 1.1.2.- Trabajos de investigación.....  | 25        |
| 1.2.- SEGUNDA FASE: INFORME FINAL .....   | 28        |
| 2.- MEDIOS A EMPLEAR.....   | 28        |
| 3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....   | 30        |
| 4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PARA LA RESTAURACIÓN DEL TERRENO AFECTADO POR LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN..... | 31        |
| <b>PARTE III.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>PARTE IV.....</b>  | <b>36</b> |
| 1.-ALCANCE Y OBJETIVOS.....   | 37        |
| <b>PARTE V .....</b>  | <b>38</b> |
| 1.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN .....  | 39        |

---



# 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 23 de julio de 2018 el Permiso de Investigación para recursos de la sección D), carbón, “COSA” con un total de 27 cuadrículas mineras en los términos municipales de Cosa y Torre los Negros (Teruel).

Al permiso de investigación “COSA” se le ha asignado el nº de registro 6559.

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 “COSA” nº 6559 se localiza en los términos municipales de Cosa y Torre los Negros (Teruel).

Se localiza en la hoja topográfica escala: 1/50.000 número 517, denominada Argente. La altitud media de la zona que nos ocupa ronda los 1200 m.s.n.m. Las coordenadas geográficas que delimitan las veintisiete cuadrículas referidas al meridiano de Greenwich (ETRS 89) son:

| Nº punto | Latitud N    | Longitud W  |
|----------|--------------|-------------|
| P.P      | 40° 50' 20'' | 1° 08' 00'' |
| 1        | 40° 50' 20'' | 1° 06' 20'' |
| 2        | 40° 50' 00'' | 1° 06' 20'' |
| 3        | 40° 50' 00'' | 1° 06' 40'' |
| 4        | 40° 49' 40'' | 1° 06' 40'' |
| 5        | 40° 49' 40'' | 1° 07' 40'' |
| 6        | 40° 49' 20'' | 1° 07' 40'' |
| 7        | 40° 49' 20'' | 1° 08' 20'' |
| 8        | 40° 49' 00'' | 1° 08' 20'' |
| 9        | 40° 49' 00'' | 1° 09' 00'' |
| 10       | 40° 48' 40'' | 1° 09' 00'' |
| 11       | 40° 48' 40'' | 1° 10' 00'' |
| 12       | 40° 49' 20'' | 1° 10' 00'' |
| 13       | 40° 49' 20'' | 1° 09' 40'' |
| 14       | 40° 49' 40'' | 1° 09' 40'' |
| 15       | 40° 49' 40'' | 1° 09' 20'' |
| 16       | 40° 50' 00'' | 1° 09' 20'' |
| 17       | 40° 50' 00'' | 1° 08' 00'' |
| 18       | 40° 50' 20'' | 1° 08' 00'' |

*Tabla 1. Coordenadas permiso de Investigación.*

El acceso a la zona de estudio puede realizarse desde la N211 y a la altura de Cosa, tomando la extensísima red de caminos existentes, se puede acceder a todas las cuadrículas del Permiso de Investigación.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO.**

### **2.1.- GEOLOGÍA**

Desde el punto de vista geológico la zona del P.I “COSA” nº 6559 está situado en la rama Aragonesa del Sistema Ibérico.

Las rocas que afloran en el PI “COSA” Nº 6559 y su entorno, son principalmente de edad terciaria pertenecientes al Neógeno.

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

#### **Terciario**

##### **Chatiense-Mioceno.**

Formación ampliamente representada en la zona y con una litología básicamente de conglomerados, arcillas y estratos calcomargosos.

En discordancia angular con las formaciones precedentes, aunque no por ello deja de estar afectada por fallas en zonas próximas. Generalmente horizontal o subhorizontal, excepto en la proximidad de las fracturas.

Potencia muy variable, como corresponde a este tipo de formaciones continentales de peneplanización de un relieve. Fauna escasa, únicamente gasterópodos, que no permiten definir una edad definida.

#### **Cuaternario**

Se pueden diferenciar en el Cuaternario el aluvial de los ríos actuales, los derrubios de ladera y terrazas.

El aluvial, presente dentro del perímetro del P.I, presenta una litología de gravas, arenas y arcillas.

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

Las formaciones del Terciario son susceptibles de contener acuíferos de menor entidad, dados los rápidos cambios laterales de facies y su variabilidad de potencia, ya que fosiliza un relieve, la facies Weald al techo y un Jurásico bien desarrollado.



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

La ubicación del P.I se encuentra principalmente dentro del municipio de Cosa, tocando a los municipios de Torre los Negros y Bañón, en la unidad hidrogeológica “09.07.04” (Alto Jiloca), perteneciente a la cuenca del Ebro, con código de cuenca “9”. Código litológico 2- Gravas, arenas, limos y arcillas (aluviales y terrazas), travertinos, turbas, glacis.



*Figura 1.- Hidrogeología de la zona.*

Código de edad q-cuaternario

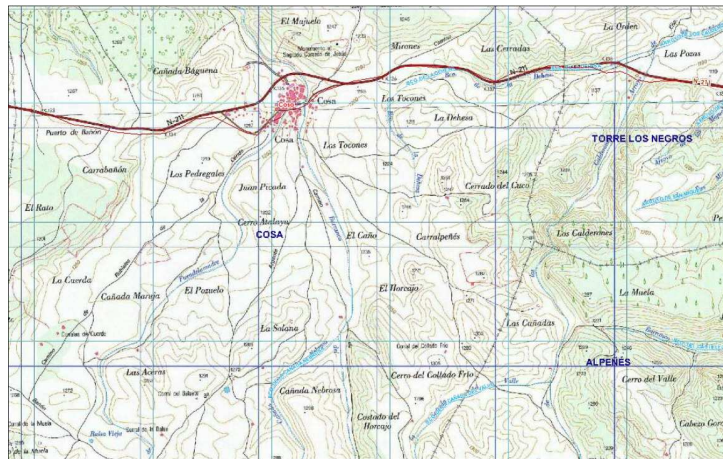
Código de características hidrogeológicas y de permeabilidad: A-1 Acuíferos generalmente extensos muy permeables y productivos.

Los materiales presentes en la zona se caracterizan por ser formaciones detríticas permeables en general no consolidadas.

La red fluvial se encuentra dominada por barrancos de incisión lineal, que en algunos casos generan auténticas ramblas.

La hidrología superficial se realiza a través del Barranco de la Dehesa, con un trazado oeste-este y paralelo a la nacional 211, que desagua en el Arroyo de los Calderones para posteriormente llegar al Río Pancrudo.

En la zona occidental del P.I, nos encontramos con los Barrancos de Fuendelamadre y Cañada Nebrosa, que se unen en el mismo núcleo urbano de Cosa, conformando el Barranco del Horcajo, ya fuera del perímetro del P.I.



**Figura 2.-** Hidrología superficial 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 Monreal del Campo, si bien, en Bañón se recogen datos de precipitación que utilizamos en este documento por la mayor proximidad a la zona del Permiso de Investigación “COSA” nº 6559.

| E    | F    | M    | A    | MY   | J    | JL | AG   | S    | O    | N    | D    | Anual | Max 24 h | Nº días |
|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|-------|----------|---------|
| 35.7 | 17.7 | 36.9 | 50.4 | 47.5 | 37.2 | 32 | 29.5 | 36.5 | 43.9 | 62.8 | 32.7 | 462.8 | 77       | 39,1    |

**Tabla 2. Precipitaciones.**

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

| E   | F   | M   | A   | MY   | J    | JL   | AG   | S    | O    | N   | D   | Anual |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|
| 1.8 | 3.3 | 6.3 | 9.9 | 13.2 | 17.3 | 20.3 | 20.1 | 17.1 | 11.2 | 6.2 | 2.5 | 10.9  |

**Tabla 3. Temperaturas medias mensual y anual**

| E   | F   | M    | A    | MY   | J    | JL   | AG   | S    | O    | N    | D   | Anual |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| 7.5 | 9.1 | 13.1 | 15.8 | 20.3 | 25.1 | 28.6 | 28.1 | 23.8 | 17.3 | 12.1 | 7.4 | 17.3  |

**Tabla 4. Temperaturas medias de las máximas.**

| E    | F    | M   | A   | MY  | J   | JL   | AG   | S   | O   | N   | D    | Anual |
|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|------|-------|
| -3.7 | -2.5 | 0.3 | 2.5 | 6.4 | 9.8 | 12.1 | 12.1 | 9.8 | 4.8 | 0.8 | -2.7 | 4.2   |

**Tabla 5. Temperatura media de 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.

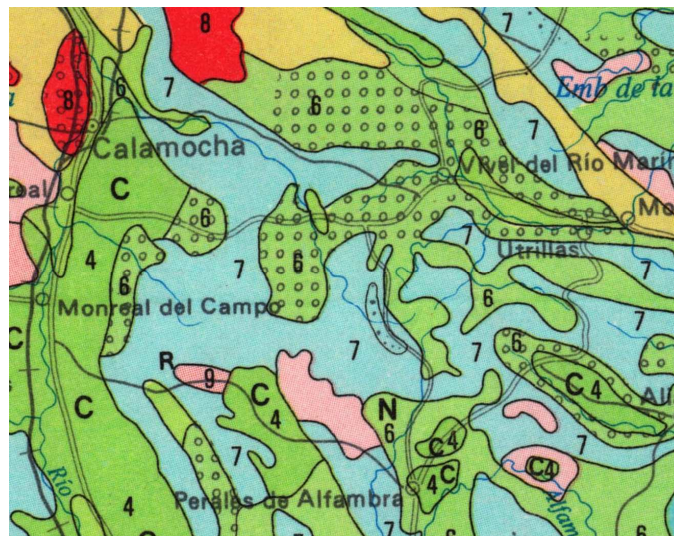
Dentro del entorno en el que se centra este estudio, la naturaleza litológica del suelo, unida a la acción de los factores climáticos, topográficos, así como a la acción de la vegetación, la acción humana y el tiempo, han dado lugar a suelos del orden *Aridisoles* en el área objeto de estudio cuyas características 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 redundará en una mayor exhibición de los rasgos heredados del material originario.

Según podemos observar en la figura 3, se desarrolla sobre los suelos numerados como 6 y 7. El 6 se corresponde con suelos con horizonte de humus muy poco desarrollado. Sobre materiales calizos. Suelo pardo calizo sobre material no consolidado. El 7 se corresponde con suelos con horizonte de humus muy poco desarrollado. Sobre materiales calizos. Suelo pardo calizo sobre material consolidado.

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



*Figura 3.- 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 ( $I_t$ : 144,7), correspondiendo con un piso bioclimático **Supramediterráneo**, que por lo general se suele extender hasta aproximadamente los 1.500 m. de altura.

### 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 Cosa le corresponde un **ombroclima seco** con una precipitación media anual de 462,8 mm.

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

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

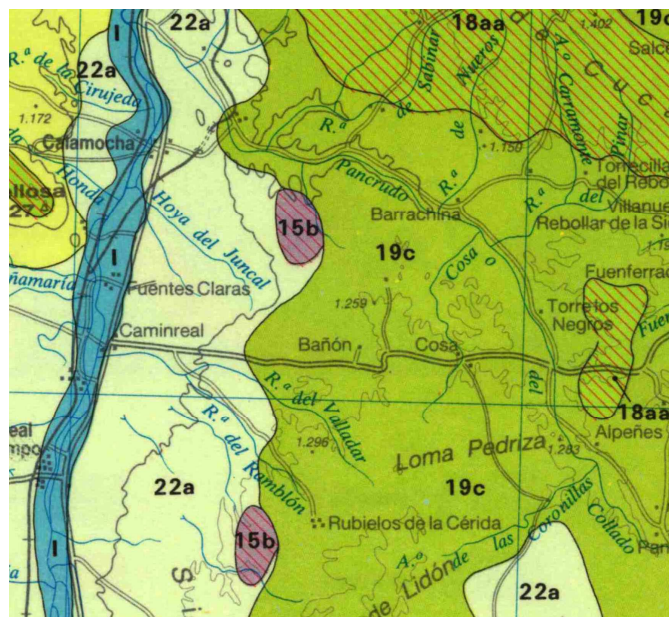
### ***2.5.2. Vegetación potencial***

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 4.- 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.

La mayor parte del permiso está ocupada por campos de cultivo dedicados al cultivo de cereal, tanto cebada como trigo.

La vegetación se localiza principalmente en las partes marginales del permiso, cuadrículas 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 20 y 25 sobre cerros, muelas

Así, en base a las observaciones realizadas en el campo la vegetación actual está caracterizada principalmente por la presencia destacada de quejigos (*Quercus faginea*), tanto de ejemplares aislados como formando auténticos bosquetes, especialmente en la zona de las cuadrículas 3 y 4. Junto a los quejigos 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.

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 rojizos del suelo. El fondo escénico no es de gran importancia y se considera un paisaje de rareza baja. Un camino principal atraviesa el permiso de investigación de suroeste a noreste, y de este parten caminos en todas direcciones 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 faginea*, *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 faginea* acompañados por *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Genista scorpius*, *Rosa canina*, *Thymus vulgaris*, *Cistus sp.* *Madreselva*.

#### Unidad de Barranco

Esta unidad está especialmente representada en la cuadrícula 9 del permiso, en el entorno de Cosa. 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 nacional 211 en el entorno de Cosa, que producen gases de combustión de los carburantes, así como de la maquinaria agrícola empleada en los campos de los alrededores.

## **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 “COSA” nº 6559, 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 Palomera ES2420123** a 4 km de distancia al oeste.

### **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 6,5 km de distancia hacia el sureste.

### **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 9, 10 y 19 por la Vía Pecuaria denominada Vereda de Alpeñes al Villarejo, siguiendo el trazado de un camino que da acceso a los campos agrícolas.

### **MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA:**

El Permiso de Investigación toca de forma marginal (4 has de las 756 has que tiene) al Monte Catalogado T0131 denominado El Masonero y cuyo titular es el ayuntamiento de Bañón.

### 3. DEFINICIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

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

#### Cosa.

#### Población

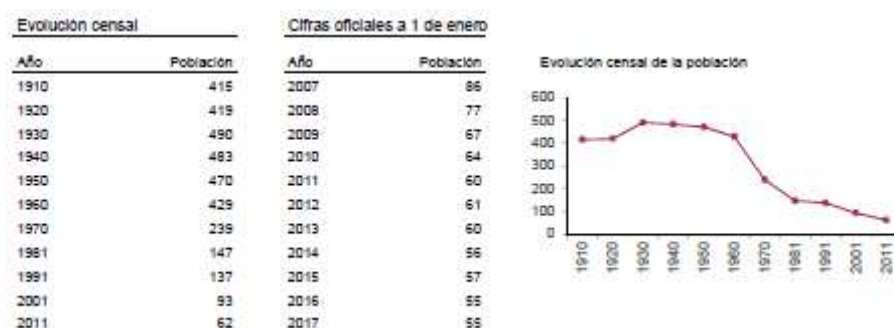


Figura 5.- Evolución de la población en Cosa.

Se observa la existencia de un decrecimiento constante de la población desde los años 30, acentuado a partir de 1960 y con una estabilización de la población desde el año 2014 hasta la actualidad.



Figura 6- Pirámide población según sexo y edades.

## Sectores de ocupación

| Afilaciones por sector de actividad. Todos los regímenes |             |       |             |       |             |       |             |       |
|--|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
|  | 2014        |       | 2015        |       | 2016        |       | 2017        |       |
|  | Afilaciones | %     | Afilaciones | %     | Afilaciones | %     | Afilaciones | %     |
| Total  | 11          | 100,0 | 12          | 100,0 | 11          | 100,0 | 8           | 100,0 |
| Agricultura  | 8           | 72,7  | 8           | 66,7  | 7           | 63,6  | 6           | 66,7  |
| Industria  | 0           | 0,0   | 0           | 0,0   |             | 0,0   |             | 0,0   |
| Construcción   | 0           | 0,0   | 0           | 0,0   |             | 0,0   |             | 0,0   |
| Servicios  | 3           | 27,3  | 4           | 33,3  | 4           | 36,4  | 3           | 33,3  |
| Sin clasificar   | 0           | 0,0   | 0           | 0,0   | 0           | 0,0   | 0           | 0,0   |

**Figura 7-** Afiliación según sectores de actividad.

Se observa que la mayoría de la población se dedica al sector primario, agricultura, con un 66,7% de actividad, mientras que el sector terciario ocupa al 33,3% de la población.

## **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. “COSA” n° 6559 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**

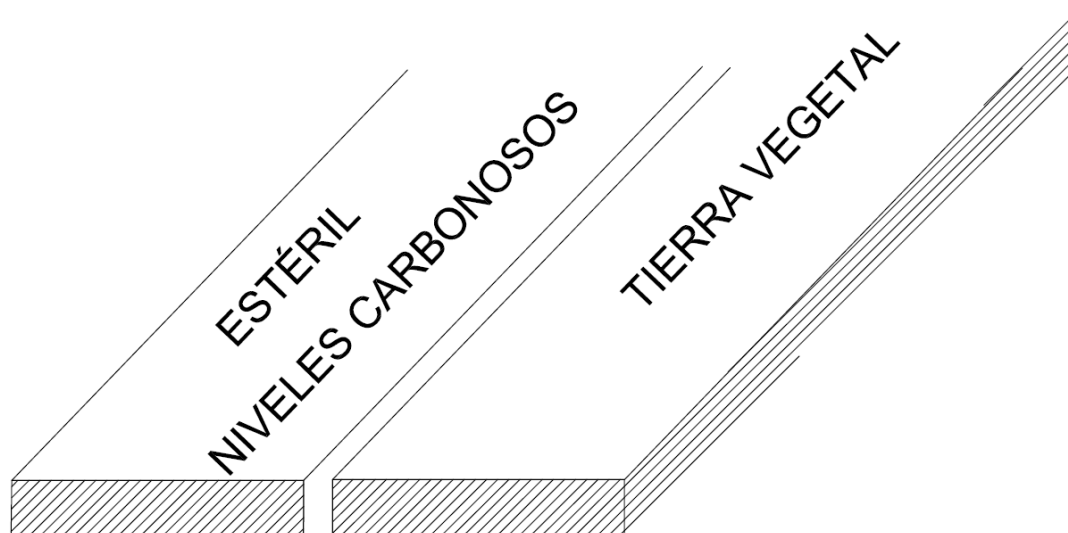
Esta fase tendría como objetivos principales el estudio en detalle mediante labores de investigación en las zonas preseleccionadas en la fase anterior fase así como el análisis detallado de los factores litológicos y estructurales que condicionan su explotabilidad.

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 8-** 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 23 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 principalmente 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           | 657732 | 4521997 |
| 2           | 658017 | 4522096 |
| 3           | 658315 | 4522232 |
| 4           | 659355 | 4522258 |
| 5           | 659393 | 4522037 |
| 6           | 656217 | 4521557 |
| 7           | 656628 | 4521528 |
| 8           | 657157 | 4521387 |
| 9           | 657540 | 4521568 |
| 10          | 658174 | 4521664 |
| 11          | 658891 | 4521862 |
| 12          | 655480 | 4520729 |
| 13          | 655693 | 4520975 |
| 14          | 656261 | 4521086 |
| 15          | 656497 | 4521141 |
| 16          | 657194 | 4521257 |
| 17          | 657678 | 4521052 |
| 18          | 655487 | 4520306 |
| 19          | 655867 | 4520334 |
| 20          | 656176 | 4520282 |
| 21          | 656645 | 4520438 |
| 22          | 655014 | 4519914 |
| 23          | 655437 | 4519852 |

*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 6 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         | 659119 | 4522172 |
| 2         | 655730 | 4521386 |
| 3         | 658461 | 4521432 |
| 4         | 656839 | 4521051 |
| 5         | 655004 | 4520242 |
| 6         | 655870 | 4519672 |

**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 6 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 tiene una afección limitada. 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. Además, están previstas una serie de medidas correctoras para tratar de hacer aún más imperceptibles los posibles impactos generados.

#### 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 23 calicatas y 6 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 8).

⇒ 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.

Además de las labores propias de restauración se atenderá a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos para evitar contaminación de tierras y posible contaminación de aguas tanto superficiales (por escorrentía) como subterráneas.

## **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.- PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

|  |   |
|--|---|
| -Retirada y preparación de la tierra vegetal ..... | 1450 €                                      |
| <b>Máquina retroexcavadora</b>                     | <b>29 h                      50€ hora</b>   |
| - Relleno de las calicatas.....                    | 1150€                                       |
| <b>Máquina retroexcavadora</b>                     | <b>23h                      50€ hora</b>    |
| -Siembra y plantación .....                        | 1174.5 €                                    |
| <b>Mano obra siembra y plantación</b>              | <b>23 h                      30€ hora</b>   |
| <b>Semillas</b>                                    | <b>830 m2                      0.15€ m2</b> |
| <b>Cuba riego</b>                                  | <b>12 h                      30€ hora</b>   |
| -Control de marras .....                           | 235 €                                       |
| <b>Partida alzada reposición marras</b>            | <b>1.und</b>                                |
| <b>TOTAL .....</b>                                 | <b>4009 €</b>                               |

El presupuesto de restauración de los trabajos a realizar en el Permiso de Investigación “COSA” nº 6559 es de CUATRO MIL NUEVE EUROS ( 4009€).

Teruel, 28 de septiembre de 2018



Fdo: J. Miguel Aranda Alentorn

Geólogo, col nº 1086

Ing. Técnico de Minas, col nº 323