

**PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN "LA  
CELADA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE TAFALLA  
(NAVARRA)**

**TEXTO REFUNDIDO II**

**Código Expte: 22483 La Celada**

**PROMOTOR:**

**EXCAVACIONES CAÑUCA S.A.**

**FECHA:**

**Diciembre de 2022**

**Prolesogal**

*Proyectos y legalizaciones Solla Galdeano, S.L.  
Plaza Larre, 16 2º Oficina 5.  
31191-Beriain (Navarra)  
CIF B-31771777  
Tfno: 948 31 08 89  
Fax: 948 31 30 69*

## ÍNDICE GENERAL

I.	PROYECTO DE EXPLOTACIÓN.....	0
II.	PLAN DE RESTAURACIÓN .....	42
III.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	67
IV.	ANEJOS.....	97
V.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	145
VI.	PRESUPUESTO .....	154
VII.	PLANOS .....	158

# ÍNDICE

<b>I. PROYECTO DE EXPLOTACIÓN.....</b>	<b>0</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. OBJETO DEL DOCUMENTO.....	3
1.3. SELECCIÓN DE PROYECTO.....	4
<b>2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>5</b>
2.1. EXTENSIÓN Y OCUPACIÓN DE LA SUPERFICIE.....	7
2.2. VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO.....	8
2.3. DURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	8
2.4. RESTAURACIÓN.....	9
<b>3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>10</b>
<b>4. CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. TITULAR DELA EXPLOTACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>6. EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>13</b>
<b>7. NORMATIVA APLICABLE.....</b>	<b>14</b>
<b>8. RECURSO A EXPLOTAR.....</b>	<b>16</b>
<b>9. CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>10. TERRENOS.....</b>	<b>17</b>
<b>11. PERSONAL.....</b>	<b>17</b>
11.1. PERSONAL NO TÉCNICO.....	17
11.2. EQUIPO DIRECTIVO Y TÉCNICO.....	17
<b>12. PRODUCTOS OBTENIDOS.....</b>	<b>18</b>
<b>13. JORNADA LABORAL.....</b>	<b>18</b>
<b>14. MÉTODO OPERATORIO.....</b>	<b>19</b>
14.1. ARRANQUE MECÁNICO.....	19
14.2. CARGA.....	19

14.3. TRANSPORTE .....	20
14.4. TRATAMIENTO DEL MATERIAL .....	20
14.5. VERTIDO DE TIERRAS .....	20
14.6. RESTAURACIÓN .....	21
<b>15. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>21</b>
15.1. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN .....	21
15.2. RELACIÓN ESTÉRIL/MINERAL .....	22
15.3. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN.....	22
15.4. FASE 1 .....	22
15.5. FASE 2 .....	23
15.6. FASE 3 .....	24
15.7. FASE 4 .....	25
15.8. FASE 5 .....	26
15.9. FASE 6 .....	27
15.10. FASE 7 .....	28
<b>16. OPERACIONES DE DESMONTE .....</b>	<b>30</b>
16.1. DELIMITACIÓN PERIMETRAL .....	30
16.2. MEDIDAS CORRECTORAS: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA .....	31
16.3. RETIRADA DE LA CAPA SUPERFICIAL.....	31
<b>17. DEFINICIÓN DE TALUDES .....</b>	<b>32</b>
17.1. METODOLOGÍA DE LA EXTRACCIÓN .....	33
17.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXTRACCIÓN .....	35
17.2.1. Cotas máximas de excavación .....	35
17.2.2. Dimensiones de los bancos, bermas plataformas de trabajo.....	35
17.2.3. Talud de explotación.....	36
17.2.4. Talud final de restauración.....	36
<b>18. ESCOMBRERAS .....</b>	<b>36</b>
<b>19. PRESAS, BALSAS Y DEPÓSITOS DE LODOS .....</b>	<b>36</b>
<b>20. PISTAS .....</b>	<b>36</b>
20.1. ORDENACIÓN DEL TRÁFICO .....	37
20.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PISTAS.....	37
20.2.1. Sección Transversal.....	37
20.2.2. Pendientes.....	37
20.2.3. Trazados; curvas y radios de giro.....	38

20.2.4. Sobreeanchos .....	38
20.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS .....	38
20.3.1. Sección Transversal.....	38
20.3.2. Pendientes.....	38
20.3.3. Trazados; curvas y radios de giro.....	39
20.3.4. Sobreeanchos .....	39
<b>21. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE Y DESAGÜE.....</b>	<b>39</b>
<b>22. INSTALACIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>23. MÉTODOS PARA LA REDUCCIÓN DEL POLVO .....</b>	<b>40</b>
23.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERADA.....	40
23.2. ARRANQUE Y CARGA .....	40
23.3. TRANSPORTE .....	40
<b>24. MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO .....</b>	<b>41</b>
<b>II. PLAN DE RESTAURACIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>43</b>
<b>2. PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL MEDIO.....</b>	<b>44</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO Y DE LOS FACTORES GEOFÍSICOS.....	44
2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO .....	48
2.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO PERCEPTUAL.....	50
2.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL .....	51
<b>3. PARTE II: MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO .....</b>	<b>52</b>
3.1. ASPECTOS GENERALES.....	53
3.1.1. Descripción general de plan y sus acciones.....	53
3.1.2. Maquinaria .....	54
3.1.3. Personal .....	54
3.1.4. Energía .....	54
3.1.5. Normas de seguridad.....	54
3.2. REMODELADO DEL TERRENO .....	55
3.3. PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	56
3.4. PROCESOS DE REVEGETACIÓN .....	57
3.5. ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES .....	60
<b>4. PARTE III. MEDIDAS PREVISTAS PARA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES .....</b>	<b>60</b>

<b>5. PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>61</b>
<b>6. PARTE V. CALENDARIO, PRESUPUESTO Y PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA.....</b>	<b>64</b>
6.1. CALENDARIO .....	64
6.2. PRESUPUESTO.....	64
6.3. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA.....	65
<b>III. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>67</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>68</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS POSIBLES.....</b>	<b>69</b>
3.1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	69
3.1.1. Alternativa cero o de no operación .....	69
3.1.2. Alternativa 1 o de ampliación.....	70
3.2. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	71
3.3. CONCLUSIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....	72
<b>4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECONÓMICAS O AMBIENTALES CLAVES ....</b>	<b>74</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>74</b>
5.1. INTRODUCCIÓN.....	74
5.2. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS .....	75
5.3. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....	83
5.4. VALORACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	84
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>87</b>
6.1. INTRODUCCIÓN.....	87
6.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS .....	87
<b>7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>91</b>
7.1. INTRODUCCIÓN.....	91
7.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA .....	92
<b>8. RIESGOS IDENTIFICADOS. VULNERABILIDAD DE PROYECTO .....</b>	<b>93</b>
<b>9. EVALUACIÓN AMBIENTAL SOBRE RED NATURA 2000 .....</b>	<b>93</b>
<b>10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....</b>	<b>93</b>

<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>96</b>
<b>IV. ANEJOS.....</b>	<b>97</b>
<b>1. AUTORIZACIONES.....</b>	<b>98</b>
<b>2. CUBICACIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>3. ESTUDIO GEOLÓGICO E INVESTIGACIONES .....</b>	<b>100</b>
3.1. GEOLOGÍA DEL DEPÓSITO.....	100
3.2. INVESTIGACIONES .....	103
<b>4. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO.....</b>	<b>115</b>
<b>5. ESTUDIO GEOTÉCNICO DE ESTABILIDAD .....</b>	<b>116</b>
5.1. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO.....	116
5.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA .....	116
<b>6. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....</b>	<b>120</b>
6.1. MARCO GENERAL .....	120
6.2. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE .....	120
6.2.1. Cálculo hidrometeorológico de caudales.....	120
6.2.2. Dimensionamiento de cunetas.....	136
<b>7. CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA .....</b>	<b>139</b>
7.1. RETROEXCAVADORA CASE CX330 .....	139
<b>8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>142</b>
<b>9. ESTUDIO VISIBILIDAD .....</b>	<b>143</b>
<b>10. VALORES DESTACADOS DEL MEDIO.....</b>	<b>144</b>
<b>V. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....</b>	<b>145</b>
<b>1. EVALUACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES.....</b>	<b>146</b>
1.1. MODELIZACIÓN DEL YACIMIENTO.....	146
1.2. CUBICACIÓN DE LAS RESERVAS EXPLOTABLES.....	146
1.3. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL .....	146
1.4. RELACIÓN ESTÉRIL/MINERAL .....	146
<b>2. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>147</b>

<b>3. PISTAS Y ACCESOS .....</b>	<b>148</b>
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS PISTAS .....	148
3.1.1. Sección Transversal.....	148
3.1.2. Pendientes.....	148
3.1.3. Trazados; curvas y radios de giro.....	148
3.1.4. Sobreanchos.....	149
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS .....	149
3.2.1. Sección Transversal.....	149
3.2.2. Pendientes.....	149
3.2.3. Trazados; curvas y radios de giro.....	149
3.2.4. Sobreanchos.....	150
<b>4. ESTABILIDAD DE TALUDES .....</b>	<b>150</b>
<b>5. DIMENSIONAMIENTO DE MAQUINARIA.....</b>	<b>150</b>
5.1. EQUIPOS DE ARRANQUE Y CARGA .....	150
5.2. EQUIPOS DE TRANSPORTE .....	151
5.3. EQUIPOS AUXILIARES.....	151
<b>6. PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA.....</b>	<b>152</b>
<b>7. MEDICIONES PROPUESTA AVAL.....</b>	<b>153</b>
<b>VI. PRESUPUESTO .....</b>	<b>154</b>
1. PRESUPUESTO GENERAL.....	155
2. MEDICIONES.....	156
3. UNITARIOS .....	157
<b>VII. PLANOS .....</b>	<b>158</b>
1. INTRODUCCIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	159
2. SUPERFICIE AFECTADA .....	159
2.1. CARTOGRAFÍA .....	159
2.2. CATASTRO .....	159
2.3. SUPERFICIES Y COORDENADAS DE CONTORNO .....	159
3. TOPOGRAFÍA ACTUAL (2022/01/22).....	159

<b>4. GEOLOGÍA E INVESTIGACIONES .....</b>	<b>159</b>
<b>5. TOPOGRAFÍA DE EXTRACCIÓN.....</b>	<b>159</b>
<b>6. TOPOGRAFIA FINAL.....</b>	<b>159</b>
6.1. TOPOGRAFÍA FINAL DE MÍNIMOS .....	159
6.2. TOPOGRAFÍA FINAL DE MÁXIMOS .....	159
<b>7. PERFILES.....</b>	<b>159</b>
7.1. SITUACIÓN DE PERFILES.....	159
7.2. PERFIL LONGITUDINAL.....	159
7.3. PERFILES TRANSVERSALES .....	159
<b>8. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>159</b>
8.1. FASE 1.....	159
8.2. FASE 2.....	159
8.3. FASE 3.....	159
8.4. FASE 4.....	159
8.5. FASE 5.....	159
8.6. FASE 6.....	159
8.7. FASE 7.....	160
<b>9. RESTAURACIÓN .....</b>	<b>160</b>
9.1. RESTAURACIÓN DE MÍNIMOS .....	160
9.2. RESTAURACIÓN DE MÁXIMOS .....	160
<b>10. TALUDES.....</b>	<b>160</b>
10.1. TALUD DE EXPLOTACIÓN .....	160
10.2. TALUD DE RESTAURACIÓN .....	160
<b>11. PISTAS Y ACCESOS .....</b>	<b>160</b>
11.1. PIESTAS Y ACCESOS .....	160
11.2. SECCIONES TIPO DE PISTAS Y ACCESOS .....	160
<b>12. MÉTODO OPERATORIO.....</b>	<b>160</b>
12.1. MAQUINARIA EMPLEADA .....	160
12.2. LABORES (RESTAURACIÓN DE MÍNIMOS) .....	160
<b>13. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE .....</b>	<b>160</b>

## ***I. PROYECTO DE EXPLOTACIÓN***

---

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

La sociedad Excavaciones Cañuca S.L. viene desarrollando su actividad de explotación y restauración de la gravera “La Celada” en el término municipal de Tafalla (Navarra) desde hace años. Dicha gravera está destinada a la obtención de zahorras (gravas) naturales para su empleo en la construcción.

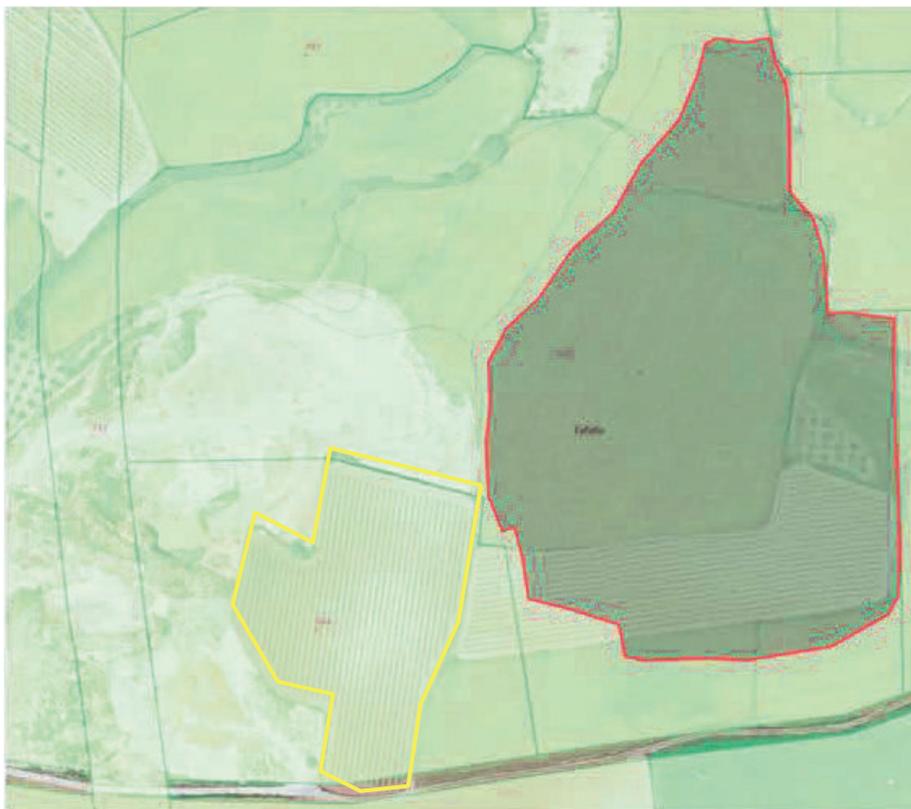
En marzo de 2.013 (BON nº boletín 53 de 18 de marzo de 2.013) se formuló la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) sobre la explotación y las consiguientes licencias municipales.

Mediante Resolución 475/2014, de 21 de mayo, del Director General de Industria, Energía e Innovación se autorizó la explotación de la gravera La Celada promovida por Excavaciones Cañuca S.L. en la parcela 843 del polígono 21. Posteriormente, se solicitó la explotación de un mayor volumen de gravas y arcillas en la misma superficie, que fue autorizada por la Sección de Minas del Gobierno de Navarra el 31 de marzo de 2017 (mediante la Resolución 52/2017) para la extracción de gravas y arcillas y por un periodo de explotación hasta abril de 2023.

Actualmente la explotación tiene sus reservas prácticamente agotadas, por lo que la empresa pretende ampliar la explotación para poder continuar con su actividad.

Por ello, dispone de acceso a los terrenos situados en la subparcela A de la parcela 844 del polígono y a la parcela 239 del polígono 7 de Tafalla.

La parcela 844 ya fue objeto de extracción en otras subparcelas, como se puede observar en la ortofoto de los años 1998-2000, quedando únicamente la zona cultivada como viña sin extraer. La ampliación hacia el oeste comprendería la extracción de esta zona delimitada con trazo amarillo en la imagen.



En cuanto a la parcela 239, no ha sido afectada por extracciones anteriores y se sitúa en los alrededores de la explotación actual, por lo que es de interés para la empresa por sus reservas.



Estas dos superficies son a las que se pretende ampliar la actividad extractiva.

## 1.2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El principal objeto del proyecto es definir los trabajos y labores a ejecutar, así como incidir en aquellos aspectos más sensibles, para cumplir con lo establecido en las leyes y normativas vigentes y obtener las indicaciones y autorizaciones necesarias para la ejecución y desarrollo de la ampliación de la actual autorización de la explotación de gravas y arcillas.

Siempre con la mayor seguridad posible para el componente humano que participa en el mismo y que a la vez el proyecto resulte económicamente viable con el menor coste ecológico posible, responsabilizándose de la recuperación del espacio afectado.

La sustantividad de la actividad es la industria y aprovechamiento del recurso quedando, además, debido a las condiciones de desarrollo de la misma, sujeta a proceso de evaluación ambiental, tramitación finalizada con la formulación de la DIA.

### **1.3. SELECCIÓN DE PROYECTO**

La actividad consiste en la explotación de un recurso geológico natural para su empleo como material de construcción (rellenos, terraplenes, sub-bases, etc.) así como materia prima para, actividad que se realiza sobre suelo no urbanizable con uso agrícola.

Por tanto, de acuerdo con lo descrito, se trata de una ACTIVIDAD MINERA ya que cumple con parte de los apartados de la introducción y con el TITULO PRIMERO, apartado 1.1 de la Ley de Minas.

Por tanto, de acuerdo con el REAL DECRETO 2994/82 de 15/10, por tratarse de un recurso regulado por la LEY DE MINAS de 21 de Julio de 1.993 está obligado a presentar junto con el PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RECURSO NATURAL y un PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO. Este se llevará a cabo de acuerdo con 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. El proyecto se realiza incluyendo la definición suficiente de acuerdo con los requerimientos necesarios para la autorización de aprovechamientos propios de la sección A.

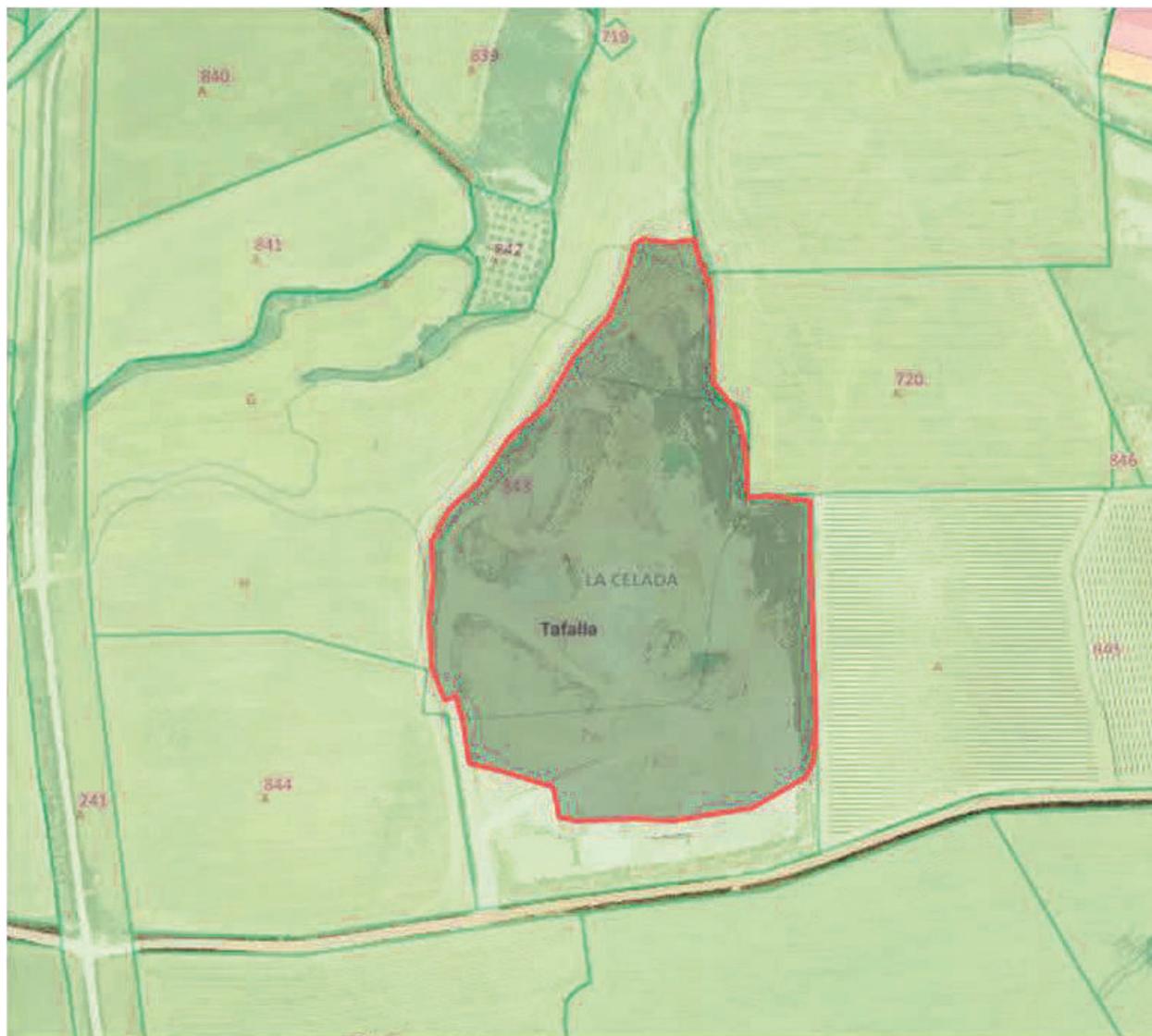
Al tratarse de un aprovechamiento de sección A es necesario la aprobación de la actividad extractiva por parte de la propiedad, teniendo la empresa promotora un acuerdo con la misma. Se da la circunstancia que coincide la propiedad de las parcelas con la propiedad de la empresa.

Por tanto, y en atención a otra legislación de aplicación, el Proyecto de ampliación de la explotación contará con los siguientes documentos:

- Proyecto de Explotación
- Plan de Restauración
- Estudio de Impacto Ambiental
- Presupuesto
- Anejos
- Planos

## 2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Tal y como se ha señalado en el apartado introductorio, la explotación "La Celada" tiene su autorización minera en el 2017. Esta autorización comprende los terrenos situados dentro de la línea roja que se muestra en la imagen, que ocupan terrenos de la parcela 843 del polígono 32 de Tafalla.

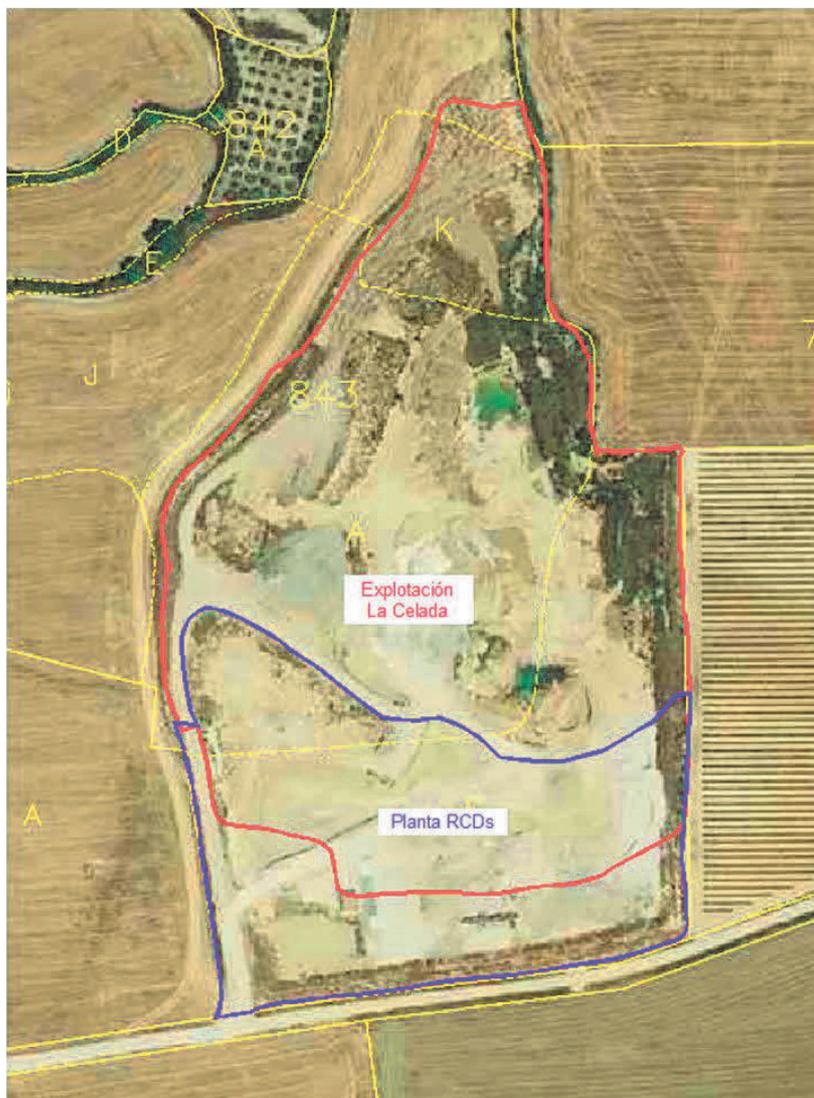


La extracción de gravas y arcilla en esta zona está prácticamente agotada, tal y como se señala en el propio Plan de Labores de 2022.

En el resto de la superficie se reciben tierras y piedras naturales de excavación (MNEs) para proceder a su restauración. Dicha restauración sigue un sentido norte - sur y se ha compatibilizado con la actividad extractiva.

Por otro lado, en la zona entre la superficie autorizada de la explotación y el camino que discurre por el sur, se ha implantado una planta de tratamiento de RCDs. Esta actividad dispone actualmente de un acceso diferenciado, de forma que el tráfico de ambas actividades interfiera lo menos posible. En este sentido, la empresa ha considerado destinar la superficie situada más al sur de la actual explotación para que sea utilizada en la actividad de la planta de tratamiento.

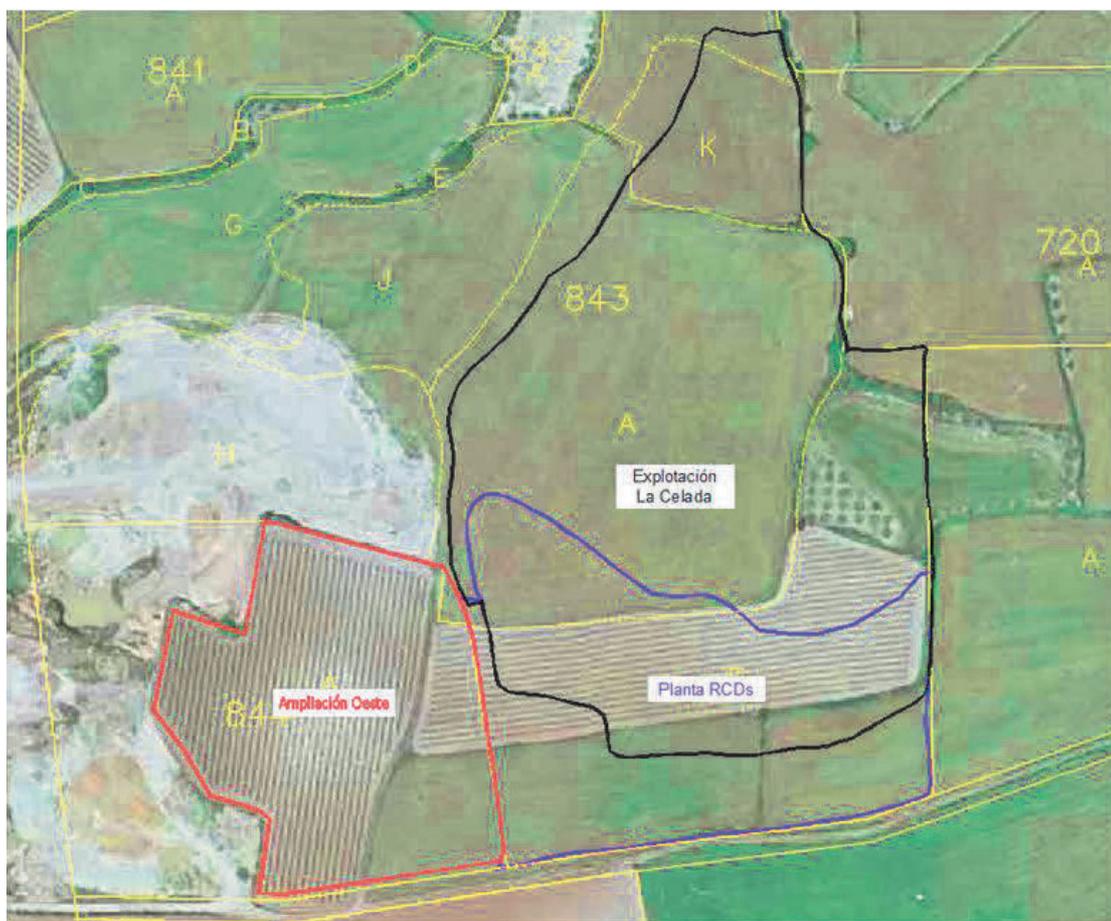
En la siguiente imagen en trazo rojo se muestra la explotación mientras que en violeta se ha trazado la zona que ocuparía la planta de tratamiento de RCDs, ampliando su superficie hacia el norte (zona entre los trazos rojo y violeta).



Por tanto, las reservas de la empresa se agotarán en breve. Es por ello que la empresa está buscando en los alrededores zonas en las que poder seguir desarrollando su actividad y poder satisfacer las necesidades de sus clientes.

Para ello, se ha obtenido el acceso a las superficies señaladas en el apartado introductorio.

La zona de ampliación oeste comprende un terreno en el que antiguamente se asentaba una viña. Los terrenos alrededor de la viña fueron objeto de extracción hace 15-20 años, tal y como se observa en la ortofoto de la época, quedando sin extraer los materiales bajo la parcela de viña.



Por otro lado, se ha obtenido el acceso a la posibilidad de extraer los materiales de la parcela 239 que se encuentran al otro lado del camino, pero cuyo punto de acceso es adyacente al que puede tener la zona de ampliación oeste por lo que se ha incluido la extracción de la parcela 239 en esta misma ampliación.

## 2.1. EXTENSIÓN Y OCUPACIÓN DE LA SUPERFICIE

Tal y como se señala en los planos "Superficie afectada" y especialmente en el plano "Superficie afectada. Superficies y coordenadas" la superficie de proyecto incluye:

- Superficie autorizada: es la autorizada en 2017 (47.433,74 m<sup>2</sup>), que con la ampliación quedará repartida en dos. La parte sur pasará a ser ocupada por la planta de RCDs (12.277,70 m<sup>2</sup>) y la parte norte estará en restauración (35.156,04 m<sup>2</sup>). Con la ampliación, en esta superficie no habrá más extracción.
- Superficie de ampliación oeste: comprende los terrenos al oeste de la actual explotación y ocupa parte de los terrenos de la parcela 844, concretamente los de la antigua viña (16.474,45 m<sup>2</sup>).
- Superficie de ampliación sur: corresponde con la parcela 239 situada al sur del camino (24.033,97 m<sup>2</sup>).

La suma total de la superficie es de 87.942,16 m<sup>2</sup>.

Se deja una franja de protección a terceros de 3 m.

## 2.2. VOLUMEN DE APROVECHAMIENTO

Se ha tomado como punto de partida la última topografía disponible en el último Plan de Labores (2022) que corresponde al levantamiento topográfico realizado el 22 de enero de 2022.

Dicha topografía se muestra en el plano "Topografía actual".

A partir de esta situación, se han diseñado las topografías de extracción, que han servido para obtener las cubificaciones de reservas explotables.

- Los taludes de explotación se han diseñado con altura de 5 m y pendiente 1H/1V y bermas de 5 m de anchura, que finalmente permiten generar un talud resultante de 2H/1V con el material natural.
- La cota máxima de extracción se ha determinado en base al conocimiento que se tiene de la zona y las observaciones, catas y sondeos efectuados.

Las reservas así estimadas alcanzan:

- Superficie de ampliación oeste; 6.589,78 m<sup>3</sup> de capa superficial y 97.333,46 m<sup>3</sup> de volumen aprovechable.
- Superficie de ampliación sur; 9.613,59 m<sup>3</sup> de capa superficial y 141.880,19 m<sup>3</sup>.

	ZONA			TOTAL
	ACTUAL	AMPLIACIÓN OESTE	AMPLIACIÓN SUR	
VOLUMEN TOTAL	0,00	103922,24	151493,78	255416,02
CAPA SUPERFICIAL (0,40 m)	0,00	6589,78	9613,59	16203,37
VOLUMEN APROVECHABLE	0,00	97333,46	141880,19	239212,66

Las arcillas terciarias se encuentran en la base de la superficie formando el horizonte de roca, con un contacto irregular con los depósitos cuaternarios entre los que se encuentran gravas redondeadas centimétricas con matriz arenosa y limos arcillosos (estos formando un relleno en la parte sur) llegando a quedar intercalado a modo de embolsamiento en las capas de gravas.

Esta disposición sigue siendo similar a la observada en la explotación actual.

La totalidad de los materiales identificados, con excepción de la tierra vegetal de cobertura que se reservará para restauración, resultan de interés para su aprovechamiento del mismo modo que se han venido aprovechando en la explotación actual.

## 2.3. DURACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La duración de la explotación depende del volumen a explotar y por el ritmo de explotación, que depende a su vez de la demanda del mercado.

En el último proyecto se estimó un ritmo de 24.630 m<sup>3</sup>/año.

En los planes de labores se han ido aportando los volúmenes extraídos en la explotación los últimos 5 años:

AÑO	PRODUCCIÓN (m <sup>3</sup> )
2017	112.219
2018	3.106
2019	4.532
2020	13.893
2021	10.770
Promedio	28.904

Como se observa los datos son muy variables y dependen de las obras que haya en la zona de comercialización de las gravas y arcillas de la explotación.

En base al promedio y a la estimación inicial del Proyecto vigente, se ha tomado como referencia un ritmo de 25.000 m<sup>3</sup>/año.

Con este ritmo de producción, la explotación podría tener una duración de 11 años de explotación, sumando otros dos al menos para la restauración, en total, 13 años.

## 2.4. RESTAURACIÓN

La restauración comprende las tres zonas de la explotación:

- En la zona actual de explotación, como se ha señalado anteriormente, parte de la misma (la situada más al sur) pasará a ser utilizado por la planta de tratamiento de RCDs. La parte norte, será objeto de restauración mediante el aporte de materiales, dejando una topografía suave de uso agrícola. El talud que quedará entre la parte agrícola y la de la planta de RCDs tendrá una pendiente 3H/1V y un uso forestal no arbolado, siendo objeto de revegetación.
- En la zona de ampliación oeste, se realizará el relleno del hueco generado por la explotación. Este relleno puede ser de "mínimos" tal y como se representa en el plano de "Topografía final de mínimos" o de máximos como se muestra en el plano "Topografía final de máximos". En el primer caso, se necesitarán 76.614,37 m<sup>3</sup> y en el segundo 94.894,11 m<sup>3</sup>; incluyendo en ambos casos las tierras de la capa superficial a aportar en último término. En el diseño de mínimos se realiza el relleno del hueco de forma que no se produzcan encharcamientos de agua de escorrentía y se mantienen algunos taludes perimetrales (con pendiente 3H/1V mediante aporte de materiales), mientras que en el diseño de máximos se procede a un relleno completo tratando de recuperar la topografía original.
- En la zona de ampliación sur se han diseñado también un escenario de "mínimos" y otro de "máximos" con unos volúmenes de relleno de 128.645,65 m<sup>3</sup> y 151.514,27 m<sup>3</sup> respectivamente. El talud de restauración perimetral quedará con pendiente 3H/1V mediante aporte de materiales.

En las superficies con pendiente 3H/1V se dispondrá un uso "forestal no arbolado" mientras que en el resto se realizará un uso agrícola.

Los usos finales se muestran en los planos "Restauración".

### 3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A la vista del análisis realizado se extraen conclusiones de las líneas generales a seguir con la explotación "La Celada":

- La explotación cuenta con autorización vigente hasta abril de 2.023.
- Las reservas de gravas y arcillas en la zona autorizada están próximas a agotarse.
- Dada la actividad de excavador de la empresa promotora, la restauración de ocupación actual se podrá realizar por medios propios y sin necesidad de aporte del exterior. En caso de no disponer de volúmenes de MNEs externos, no se profundizarán las cotas de extracción, llegando al menos a la situación de "mínimos" expuesto anteriormente.
- Se han identificado zonas próximas donde se conoce la existencia del recurso.
- Se han cubicado dichas reservas y se han estimado en más de 255.000 m<sup>3</sup>, lo que aseguraría al menos 11 años de explotación, dependiendo del ritmo de producción.
- Se ha obtenido el acceso a los terrenos mediante el arrendamiento de las fincas al propietario.

### 4. CRITERIOS DE DISEÑO

A la hora de afrontar el diseño de la explotación se ha de tener en cuenta una serie de factores que condicionan distintos aspectos de la misma y a los que se debe dar respuesta, alcanzando de esta manera la solución más óptima.

- **Aprovechamiento del recurso.** La explotación de recursos mineros debe optimizarse de forma que atienda a máximos de rentabilidad económica, ambiental y social. Una vez localizado y caracterizado el recurso se debe tratar de maximizar el volumen aprovechable y minimizar el estéril producido.

En este caso, se dispone del conocimiento del yacimiento adquirido debido a la dilatada experiencia en la explotación en la zona. Se ha comprobado la existencia de zahorras, arcillas y tierras en la superficie objeto del proyecto.

- **Localización del recurso:** el recurso objeto de este proyecto es el mismo que se viene explotando por parte de la empresa y además se sitúa de forma adyacente a la actual. Esto permite aprovechar la superficie actual para las labores auxiliares y propiciar sinergias con las empresas de excavación que pueden aportar MNEs del exterior cuando vienen a cargar las gravas y arcillas.
- **Límites de la superficie afectada.** La ocupación de la superficie es adecuada al aprovechamiento del yacimiento, evitando ocupar nuevas superficies para otros usos que no sean los de la explotación de gravas.

- **Acceso al recurso:** la empresa promotora cuenta con un acuerdo con la propiedad de las parcelas, lo que facilita el acceso a los recursos de la Sección A.
- **Sinergias con otras actividades:** la concentración de la actividad empresarial favorece sinergias en los servicios prestados y la restauración de superficie. Además, la existencia en la zona de obras de entidad puede producir otras sinergias que faciliten la restauración de la zona actualmente afectada debido a una mayor disponibilidad de tierras del exterior.

## 5. TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN

En la explotación proyectada coincidirá el titular con el explotador, realizando la totalidad de las actuaciones con los medios propios de la empresa.

<b>TITULAR:</b>
Excavaciones Cañuca, S.L.
<b>DOMICILIO:</b>
Calle Monte Plano 2, 31300 Tafalla (Navarra)
<b>TELÉFONO:</b>
679 12 89 97
<b>IDENTIFICACIÓN FISCAL:</b>
C.I.F.B-31084361

## 6. EQUIPO REDACTOR

La Sociedad Proyectos y Legalizaciones Solla Galdeano, S.L. tiene como objetivos preferenciales la realización de estudios de ingeniería en el campo de la minería y el medio ambiente.

El equipo redactor del proyecto está formado por profesionales de distintas disciplinas y cuenta con otros colaboradores que complementan un equipo suficientemente formado, experimentado y multidisciplinar tal y como se indica en las legislaciones referentes a los Estudios de Impacto Ambiental.

Las personas, todas ellas vinculadas a la Oficina Técnica de proyectos de Ingeniería, que han participado en la redacción de este proyecto son las siguientes.

Coordinador	Israel Rio Rodriguez Ingeniero técnico de Minas, colegiado en Bilbao con el nº2.400.
Colaboradores	Agirre Bereziartua, Unai Doctor Ingeniero Agrónomo, colegiado en Navarra con el nº 1409 Bezuntea Barasoain, Roberto Ingeniero Técnico Industrial, colegiado en Navarra con el nº 2366. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental. Casanova Sola, Ana Licenciada en Ciencias Biológicas, colegiada en Navarra con el nº 19281-RN Galdeano Goicoa, Pedro Ingeniero Técnico de Minas, colegiado en Bilbao con el nº 1163. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.

## 7. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y actualizaciones posteriores.
- Ley 54/1980, de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas.
- Reglamento General para el Régimen de la Minería aprobado por R.D. 2857/1978 de 25 de agosto y actualizaciones posteriores.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y actualizaciones.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras y actualizaciones.
- Reglamento General de Normas Básicas De Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril.
- Orden de 16 de abril de 1990 del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban la Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII del R.G.N.B.S.M. referente al Seguimiento del personal, proyectos de explotación a cielo abierto y desarrollo de las labores.
- ITC 07.1.01 (seguridad del personal)
- En el proyecto se contempla un DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD que trata la seguridad de forma general. Esta ITC se cumplirá totalmente en los sucesivos PLANES DE LABORES ANUALES y DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD Y SALUD que establezca la Dirección Facultativa.
- ITC 07.1.02 (proyecto de explotación)Esta ITC desarrolla: memoria, planos, geología, hidrología, estudio geotécnico e instalaciones.
- ITC 07.1.03 (desarrollo de las labores)En los capítulos siguientes se desarrolla todo lo relacionado con esta ITC, incluyendo aspectos que, aunque no los contempla son de interés para el buen funcionamiento.
- Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 "Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- ITC 10.0.01. Normas Generales.
- ITC 10.0.02. Transportes Interiores.
- ITC 10.2.01. Utilización.
- 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.
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. (L.P.R.L.) y actualizaciones.
- Real Decreto 1389/1.997 de 5 de septiembre por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y actualizaciones.

- Resolución, de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2000-1-08 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de transporte, camión y volquete, en actividades extractivas de exterior" de la instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución, de 9 de junio de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica N.º 2001-1-08 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de operador de maquinaria de arranque/carga/viales, pala cargadora y excavadora hidráulica de cadenas, en actividades extractivas de exterior" de la Instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Resolución, de 7 de octubre de 2008, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica n.º 2002-1-08 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de operador de arranque/carga y operador de perforación/voladura; picador, barrenista y ayudante minero, en actividades extractivas de interior" de la Instrucción técnica complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y actualizaciones.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.(BOE Nº 275, de 16 de noviembre de 2007) y posteriores actualizaciones.
- Decreto Foral 6/2002, 14 de enero, por el que establecen las condiciones aplicables ala implantación y funcionamiento de las actividadessusceptiblesde emitir contaminantes a la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados(BOE Nº 15, 18 de enero de 2005) y actualizaciones.

## 8. RECURSO A EXPLOTAR

El recurso a explotar en la presente explotación son zahorras pertenecientes a la Sección A de la Ley de Minas de acuerdo con el artículo 3, A) en el que se recoge que *“pertenecen a la misma los de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exigen más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.”*

Se prevé la utilización del recurso para la obtención de zahorras (gravas), tierras y arcillas para la construcción.

## 9. CLASE Y EMPLAZAMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN

La actividad que se proyecta está recogida en el CNAE con el número 1450 (Extracción de otros minerales no metálicos ni energéticos).

La superficie en la que se proyecta la explotación se encuentra en el término municipal de Tafalla, concretamente ocupa las parcelas 843, 844 del polígono 32 y la parcela 239 del polígono 7.

Para acceder al lugar se parte del núcleo urbano de Tafalla, desde la calle Pesquera tomando el camino que sigue y atraviesa los parajes “Gallos cantan” y “Cuesta melón” se llega a la zona, tras recorrer 2 km, quedando la explotación en las parcelas adyacentes por el lado derecho (norte, parcelas 843 y 844) y por el izquierdo (sur, parcela 239).



Las coordenadas centrales de la gravera son:

- UTM (ETRS89): 606.762 / 4.707.759
- Geográficas (ETRS89): 42° 30'53,42" N / 1° 42' 1,28" W

En planos se muestra la "Situación y emplazamiento" de la gravera.

## 10. TERRENOS

La superficie sobre la que se estudia el desarrollo de la actividad se corresponde de acuerdo con información catastral del SITNA actualmente con las parcelas 843 y 844 del polígono 32y la parcela 239 del polígono 7 de Tafalla.

Se adjunta plano de situación, así como el plano de superficie afectada respecto al plano parcelario y la cartografía general de la zona (escala 1:5.000).

La superficie total ocupada y recogida en la autorización actual de explotación es de 47.433,74 m<sup>2</sup>.

Como se ha señalado en apartados anteriores, parte de esta superficie (12.276,82 m<sup>2</sup>) quedará disponible para la planta de tratamiento de RCDs situada actualmente al sur de la superficie autorizada. En el resto de la superficie (35.156,92 m<sup>2</sup>) realizarán labores de restauración.

La ampliación de la cantera comprende 41.182,31 m<sup>2</sup>, de ellos 16.474,45 m<sup>2</sup> en la ampliación oeste (ocupará por tanto parcialmente la parcela 844 de 28.104,21 m<sup>2</sup>) y 24.033,97 m<sup>2</sup> en la ampliación sur (de los 26.101,65 m<sup>2</sup>, siendo la diferencia, la superficie correspondiente a las franjas de protección).

El promotor de la actividad tiene un acuerdo con la propiedad de las parcelas para la extracción de las gravas según lo establecido en el presente proyecto.

En planos se identifica la zona afectada y su delimitación en coordenadas.

Se guardará una franja de protección de 3 m con terceros.

## 11. PERSONAL

La extracción de estos materiales precisa de la presencia a tiempo parcial o total de los siguientes operarios:

### 11.1. PERSONAL NO TÉCNICO

- 1 conductor de retroexcavadora y/o pala cargadora
- Tantos conductores de camión como sea necesario.

### 11.2. EQUIPO DIRECTIVO Y TÉCNICO

- 1 Responsable de gerencia y administración
- 1 Ingeniero de minas como Director facultativo (dedicación de aproximadamente un 12% de la jornada laboral)

- Personal técnico para labores de dirección y supervisión de los trabajos así como labores puntuales como pueden ser topógrafo y arqueólogo.

El personal asignado a la explotación posee necesariamente la cualificación específica para desempeñar su trabajo de acuerdo con legislación e ITCs referentes a la misma.

En la explotación queda prohibida la entrada y permanencia de toda persona ajena a la misma.

## 12. PRODUCTOS OBTENIDOS

Los productos obtenidos de la explotación serán principalmente zahorras naturales (gravas), tierras y arcillas para obras de construcción.

En base a la explotación diseñada (ver planos adjuntos), se ha obtenido una cubicación por diferencia de modelos digitales de elevación de aproximadamente 255.416,02 m<sup>3</sup> (ver anejo de cubicaciones) de material de desmonte desde el momento actual a la finalización de la explotación de la superficie. De este material de extracción, aproximadamente 16.203,37 m<sup>3</sup> corresponden a la capa superficial a decapar, mientras que 239.212,66 m<sup>3</sup> corresponden al volumen aprovechables de gravas y arcillas.

La fracción de materiales de gravas y arcillas es muy difícil de determinar debido a las intercalaciones de los materiales así como a la irregularidad del contacto entre gravas y arcillas.

Además, se realizarán los consiguientes movimientos de restauración para alcanzar la topografía final de restauración (representada en planos). Para la restauración de la zona actual se aportarán 134.054,23 m<sup>3</sup> del exterior. En las superficies de ampliación oeste y sur se han diseñado dos escenarios finales; uno de mínimos y otro de máximos. El escenario de mínimos no requiere el aporte de volúmenes del exterior y se alcanzaría mediante el aporte de materiales hasta las cotas que permitan la evacuación de la escorrentía por gravedad. esta topografía se puede obtener bien mediante aportes del exterior o limitando la extracción a dichas cotas. El desarrollo de la explotación y la disponibilidad de materiales determinará la mejor forma de alcanzar dicha restauración de mínimos. Por otro lado, en caso de disponer de materiales del exterior aptos para su uso en restauración se podrán ir recepcionando los mismos hasta alcanzar la situación final de máximos que es idéntica a la situación de la topografía original.

## 13. JORNADA LABORAL

La jornada laboral de la empresa es de 8 horas diarias en jornada partida y horario diurno, estimándose 20 días de trabajo/mes y un total de 1.800 horas anuales de trabajo.

## 14. MÉTODO OPERATORIO

De acuerdo con lo establecido en la Ley de Minas 22/1.973 de 21 de Julio, la actividad estudiada es una actividad minera y por tanto regulada por dicha Ley. Por tanto, y de acuerdo con lo señalado en apartado de tramitación de proyecto, es preceptivo el presente Proyecto de Explotación y Plan de Restauración de la superficie afectada, que asegure una correcta ejecución de la explotación. En este apartado del Proyecto se pretende aclarar el método a seguir en líneas generales y en concreto el de cada una de las acciones de las que se compone.

Este proyecto trata de definir el método de actuación, de forma que se obtenga el material necesario de la mejor manera posible, tanto en el ámbito económico, como social y ambiental. También cumple con el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, para de esta forma, asegurar una correcta y segura ejecución para los operarios que estén allí presentes y el entorno de desarrollo.

En planos se detallan las características y dimensiones de los equipos empleados y el esquema de realización de las labores de arranque y carga.

### 14.1. ARRANQUE MECÁNICO

La estructura del recurso permite la realización de las labores de arranque y carga en una sola operación. Debido a la naturaleza del material, el arranque del material será llevado a cabo directamente por una retroexcavadora hidráulica sin tener que recurrir al uso de explosivos u otros métodos. De este modo se realizará una extracción de potencia variable en función de la topografía original de la zona, manteniendo siempre una plataforma de trabajo y alturas de corte adecuadas para el trabajo y maniobra de la maquinaria, así como para emplear otros equipos alternativos como las palas cargadoras.

Teniendo en cuenta que los materiales tienen poca cohesión se estima en base a la experiencia que es suficiente el empleo de equipos con fuerzas de arranque de 100 kN, inferiores a los 125-200 kN de los equipos que se emplearán (retroexcavadora de 35-40 Tn).

Está previsto el empleo para la explotación de varios equipos que poseen estas características y que se encargarán de la realización de las operaciones de arranque: Retroexcavadora CASE CX330. Este equipo tiene (con la longitud de brazo montada) una fuerza de arranque de 153 KN.

El desarrollo de las labores de extracción deberá realizarse mediante una adecuada delimitación de las zonas de actuación y un seguimiento de la calidad de los materiales que permita comprobar la idoneidad de estos, pudiendo darse una excavación selectiva de los materiales en base a sus características y destino.

### 14.2. CARGA

Como se ha descrito los materiales serán cargados directamente con la retroexcavadora sobre los vehículos de transporte.

La carga se realizará en la mayor parte de la superficie con la colocación del equipo de arranque en el nivel superior y los vehículos de transporte en el nivel inferior. Se ha de dejar una superficie suficiente para su consideración de

plataforma de trabajo, es decir, en la que el vehículo de transporte pueda girar y posicionarse en el radio de acción de la retroexcavadora sin necesidad de realizar maniobras. La anchura mínima de las plataformas de trabajo será de 30 m, ya que el radio de giro de los vehículos es inferior a 15 m. El emplazamiento de la misma de acuerdo con el avance del frente, independientemente del nivel de extracción, la plataforma inferior donde se realiza la carga deberá tener dichas dimensiones mínimas.

Durante el desarrollo de la actividad podrán generarse plataformas de trabajo en las que se realicen maniobras de los vehículos de transporte para el empleo en doble sentido de los tramos finales de las pistas de acceso. En estos casos más que plataformas de trabajo, ejercerían funciones de “raqueta” de pista para el giro de los vehículos.

### **14.3. TRANSPORTE**

No existen operaciones de transporte interno de materiales dado que la zahorra y arcillas objeto de aprovechamiento son objeto de expedición directa, sin tratamiento en establecimiento de beneficio.

Tanto las zonas de carga como de descarga se prepararán de forma que tengan sitio suficiente para realizar las maniobras de forma segura, se tendrá la superficie plana, realizando siempre la maniobra del levantamiento del volquete de manera que los ejes del camión estén horizontales.

Ocasionalmente podrán emplearse vehículos no adscritos a la gravera para las operaciones de transporte de las tierras en las labores de acopio previo y de restauración en fase de clausura.

### **14.4. TRATAMIENTO DEL MATERIAL**

La empresa no cuenta con unas instalaciones de maquinaria fija para la molienda y clasificación de los materiales extraídos y la obtención de áridos de distintas granulometrías.

Las zahorras (gravas), arcillas y tierras serán vendidas directamente para su empleo en obras de construcción y/o en la restauración de la explotación.

### **14.5. VERTIDO DE TIERRAS**

Para una restauración morfológica del terreno es necesario el aporte de materiales para el relleno del hueco generado.

Se podrán emplear tierras y piedras naturales de excavación (MNEs) procedentes del exterior ya que su incorporación supondrá un aumento de la profundidad de tierras de calidad, repercutiendo en una mejora de la restauración final, así como otros materiales inertes que cumplan con las condiciones de aptitud necesarias para su uso en labores de Restauración (R10).

Estos materiales serán aportados en tongadas y de forma ordenada sobre la superficie final de restauración hasta un máximo semejante a topografía original, tal y como se ha indicado en el apartado anterior.

La carga de la tierra acopiada y su transporte hasta el punto de aplicación se realizará con la misma maquinaria empleada en el arranque y carga de los materiales de extracción.

Los materiales a extender en último lugar en labores de restauración sobre superficie de proyecto serán aquellos previamente retirados de la propia superficie de estudio en proceso previos de decapado.

## **14.6. RESTAURACIÓN**

Las operaciones de restauración a las que se hace referencia en este punto consisten básicamente en el reperfilado de la superficie dejando pendientes, formas y aristas suaves y redondeadas; aporte y extendido de tierras de capas superficiales procedentes de la propia superficie; tratamiento superficial del suelo y labores últimas de acondicionamiento final de la totalidad de la superficie de acuerdo con entorno y usos a los que será destinada, incluyendo las tareas de revegetación que se localizan sobre taludes residuales.

Tal y como se ha descrito, en la reestructuración del suelo, se extenderá en último lugar las capas superficiales acopiadas provenientes del decapado previo, de forma que se recuperan unas condiciones edafológicas similares a situación previa, favoreciendo el establecimiento de unas labores agrarias posteriores y desarrollo de los procesos de revegetación en taludes.

La restauración propuesta de la superficie afectada tiene como objeto la recuperación de unas condiciones acordes con los usos y aprovechamientos agrícolas que de la misma se hacen, lo más favorable posible para dicho aprovechamiento, de forma que tras su explotación y restauración se contempla la restitución de los usos previos. A pesar de ello, la situación final de restauración puede producir la pérdida de superficie agrícola frente a la de pastos uso que se procurará sobre los taludes residuales resultante de la restauración final topográfica del terreno.

Se han propuesto labores de revegetación en zonas de talud con objeto de acelerar los procesos naturales y procurar el asentamiento de una vegetación natural óptima. Ver plano de restauración con las superficies y usos finales de las mismas tras la restauración de la superficie afectada. La topografía final señalada responde a unos criterios mínimos que se deben cumplir y que la empresa explotadora debe garantizar.

## **15. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN**

### **15.1. RITMO Y VIDA DE LA EXPLOTACIÓN**

El tiempo de duración de la explotación vendrá determinado por el volumen total de extracción que asciende a 255.451,99 m<sup>3</sup> y el ritmo de explotación. El ritmo de explotación ha sufrido grandes variaciones los últimos años debido a la variabilidad de la demanda. Por tanto, es complicado establecer una producción anual, contando con la incertidumbre sobre la demanda de los próximos años.

En el último proyecto se estimó un ritmo de 24.630 m<sup>3</sup>/año.

En los planes de labores se han ido aportando los volúmenes extraídos en la explotación los últimos 5 años:

AÑO	PRODUCCIÓN (m <sup>3</sup> )
2017	112.219
2018	3.106
2019	4.532
2020	13.893
2021	10.770
Promedio	28.904

Como se observa los datos son muy variables y dependen de las obras que haya en la zona de comercialización de las gravas y arcillas de la explotación.

En base al promedio y a la estimación inicial del Proyecto vigente, se ha tomado como referencia un ritmo de 25.000 m<sup>3</sup>/año.

Con este ritmo de producción, la explotación podría tener una duración de 11 años de explotación, sumando otros dos al menos para la restauración, en total, 13 años.

## 15.2. RELACIÓN ESTÉRIL/MINERAL

El volumen total que se va a extraer, como se ha detallado en apartados anteriores es de 255.416,02 m<sup>3</sup>, a lo que hay que descontar los materiales decapados de la capa superficial que suman 16.203,37 m<sup>3</sup>. El volumen aprovechable es de 239.212,66 m<sup>3</sup>.

Considerando como estéril los materiales desmontados de la capa superficial retirada, el ratio estéril/mineral queda en 0,068.

## 15.3. DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN

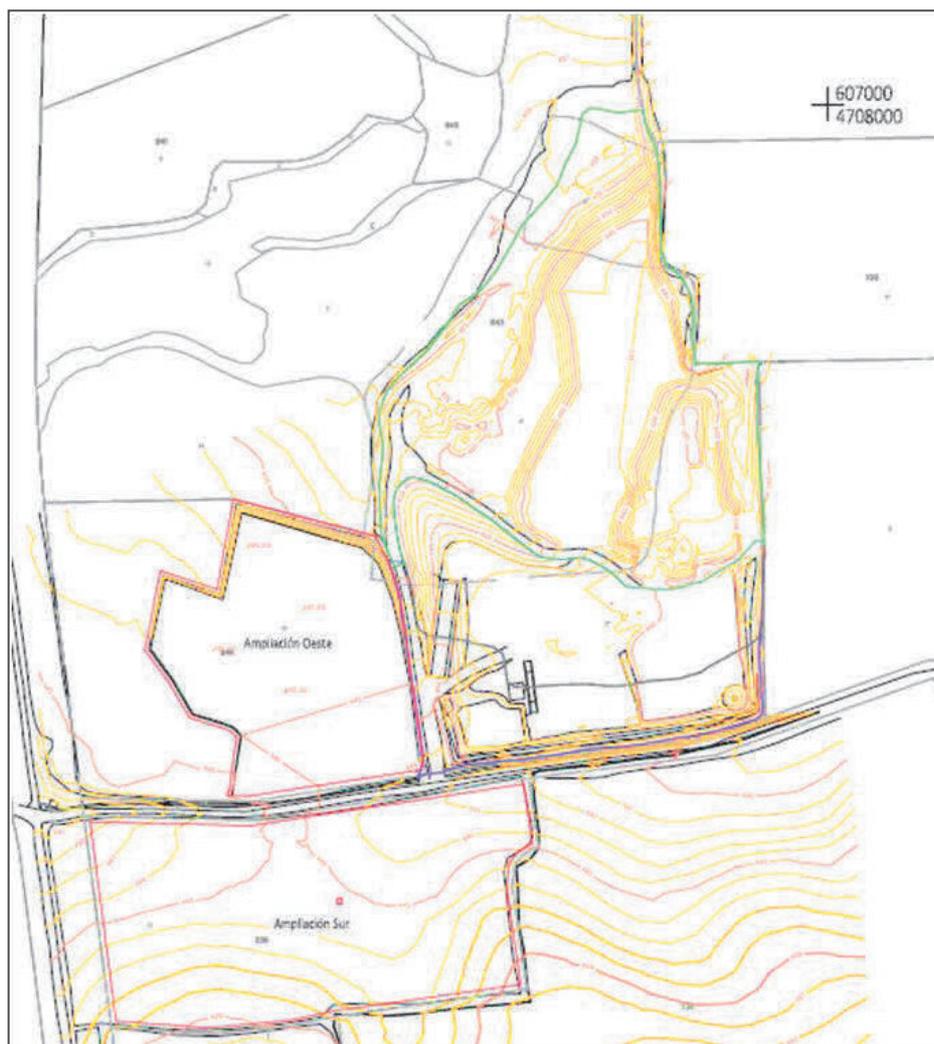
Las reservas identificadas y el ritmo medio estimado hacen que se estime un agotamiento en un periodo de 11 años, por lo que se ha considerado que la autorización que ahora se solicita se emita para un periodo de hasta 13 años, más los dos correspondientes a la restauración y garantía de las zonas ejecutadas en las fases finales.

Se han previsto distintos pasos o fases de acuerdo con lo descrito en apartados siguientes y planos de proyecto. Cada una de las fases corresponde con distintas ocupaciones o avances, no siendo proporcionales en volumen de producción. Se considera que de esta forma se muestra con mayor claridad el desarrollo de la explotación.

## 15.4. FASE 1

Una vez agotadas las reservas en la superficie autorizada, comienza la explotación de la ampliación oeste, en la parcela 844. Se procederá a la extracción de los materiales por encima de la cota 445 m. El acceso se realizará directamente desde la entrada actual a la explotación.

En la zona actualmente autorizada, se continuará con el relleno de la misma forma en la que se viene haciendo.



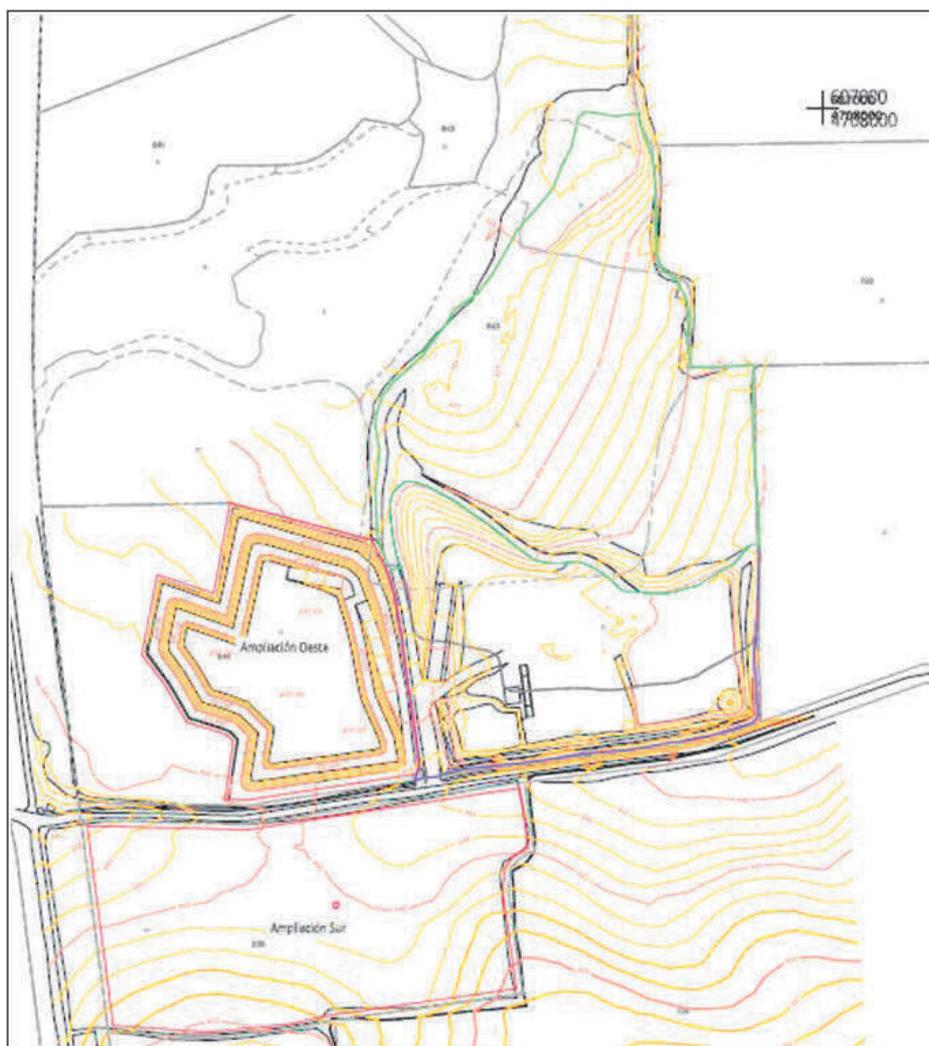
El volumen explotado en esta Fase es de 29.281,93 m<sup>3</sup>, con lo que al ritmo previsto, podría alcanzarse en 1 año y dos meses.

FASE	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIEMPO (años)
1	29.281,93	1,17

### 15.5. FASE 2

La Fase 2 es la continuación de la explotación en la zona oeste, llegando a la cota final de extracción. Desde la Fase 1 a la finalización de la Fase 2 se realizará la explotación con bancos de 5 m de altura, dejando una berma de al menos 5 m de anchura a las cotas 440 y 437 m.

Se espera que la zona actualmente autorizada esté próxima a su topografía final.

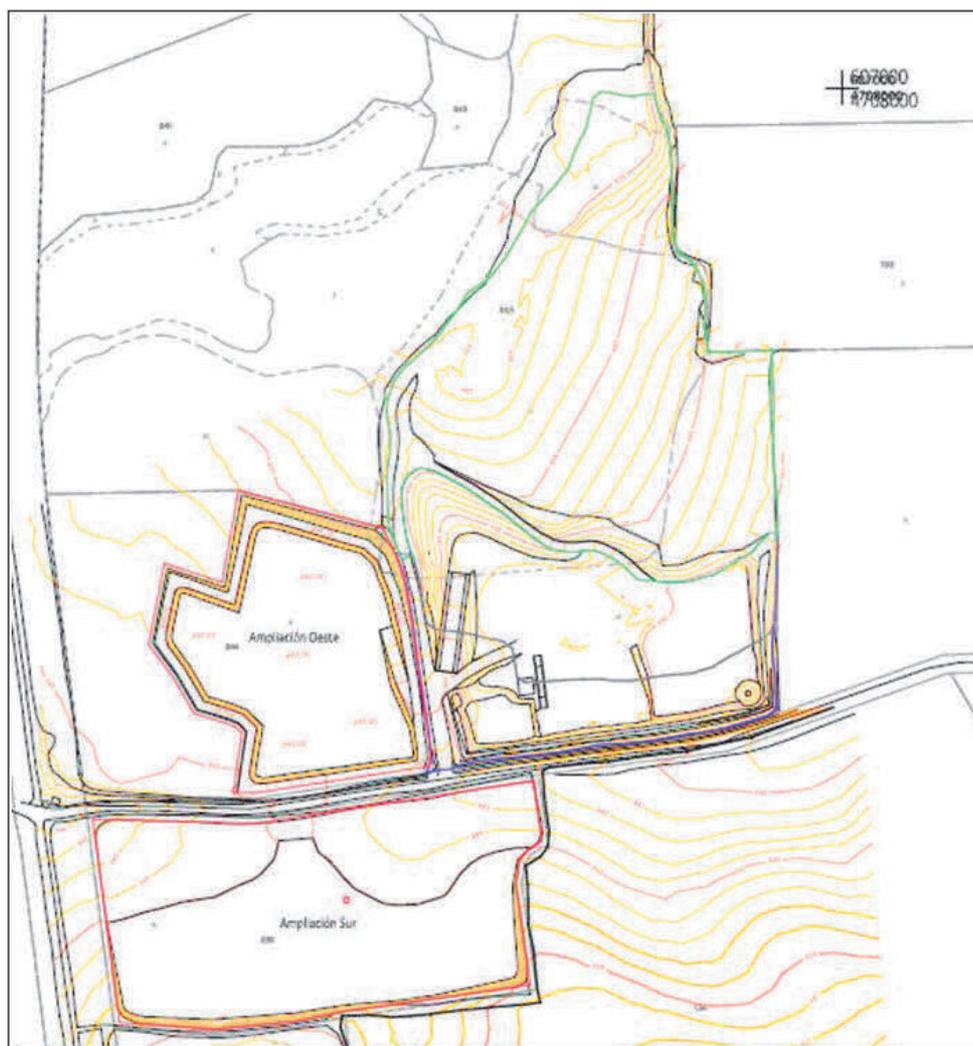


El volumen explotado en esta Fase es de 103.928,38 m<sup>3</sup>, con lo que al ritmo previsto, podría alcanzarse en 4 años y dos meses desde el inicio de la ampliación.

FASE	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIEMPO (años)
1	29.281,93	1,17
2	103.928,38	4,16

### 15.6. FASE 3

En la Fase 3 se comenzará la explotación de la zona sur, extrayendo los materiales situados por encima de la cota 445 m.



En la zona de ampliación oeste se recepcionarán materiales de relleno hasta la cota 442 m.

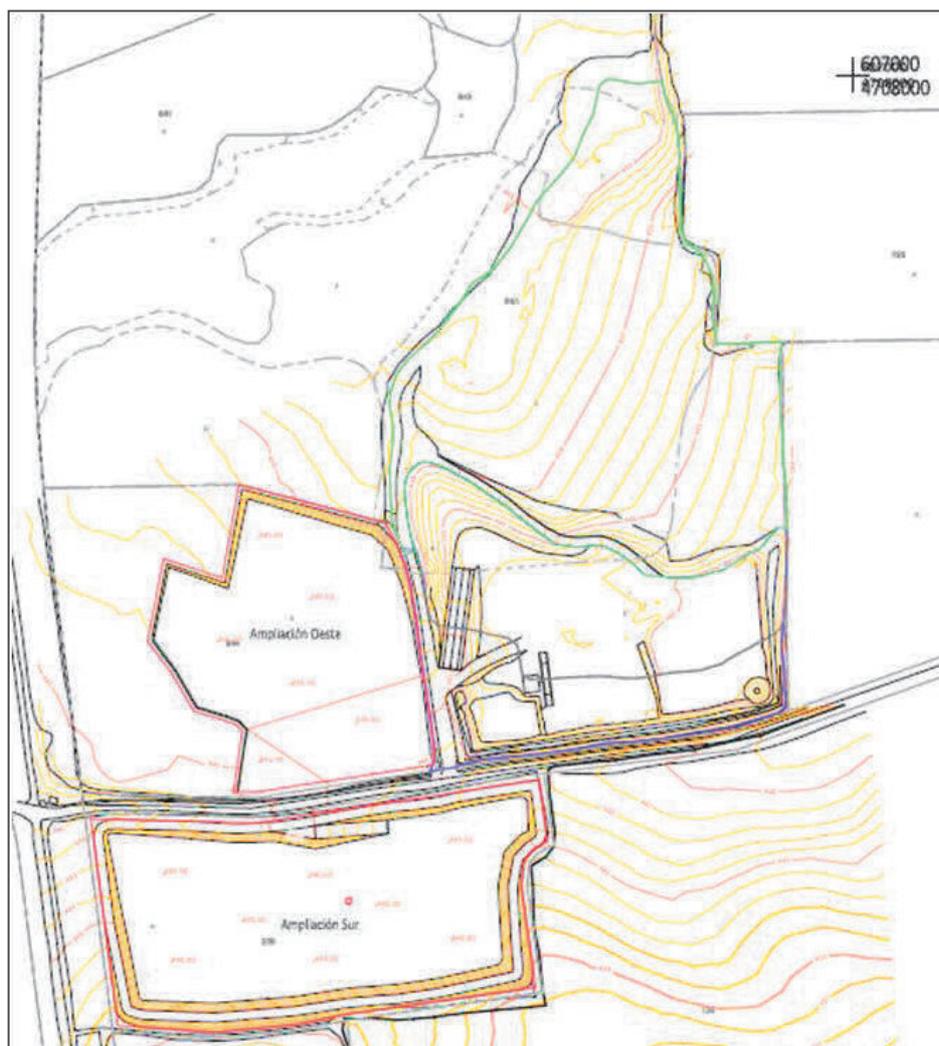
El volumen explotado en esta Fase es de 130.567,52 m<sup>3</sup>, con lo que al ritmo previsto, podría alcanzarse en 5 años y tres meses desde el inicio de la ampliación.

FASE	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIEMPO (años)
1	29.281,93	1,17
2	103.985,98	4,16
3	130.567,52	5.22

#### 15.7. FASE 4

En la Fase 4 se continuará con la extracción en la zona sur, alcanzando la cota de extracción 440 m. Los bancos serán de 5 m de altura y las bermas de 5 m de anchura a la cota 445 m.

En la zona de ampliación oeste, la cota de relleno será de 445 m.



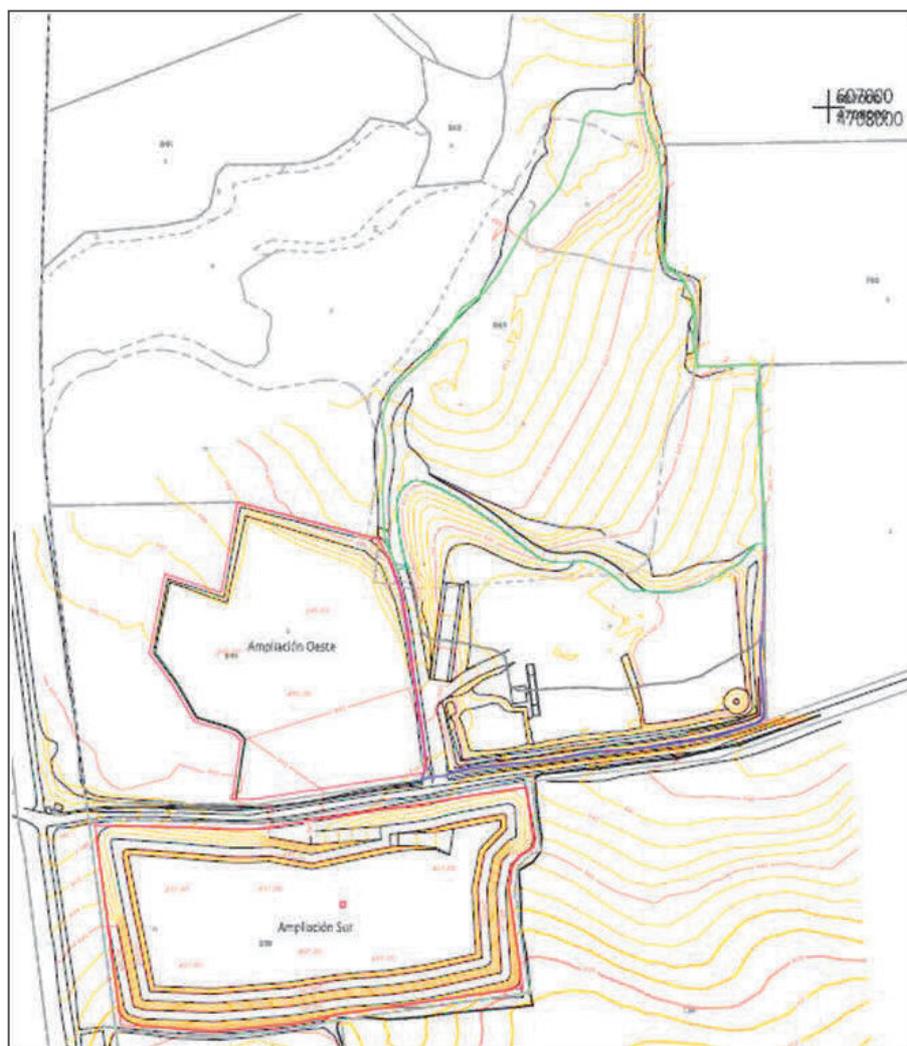
El volumen extraído desde el inicio de la ampliación hasta la Fase 4 es de 215.224,03 m<sup>3</sup>, siendo necesario para ello 8 años y siete meses.

FASE	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIEMPO (años)
1	29.281,93	1,17
2	103.985,98	4,16
3	130.567,52	5,22
4	215.224,03	8,60

### 15.8. FASE 5

La Fase 5 es la última Fase de explotación, donde se alcanza la topografía de extracción en la zona de ampliación sur. Se alcanzará la cota 437 m en la plaza, con bancos de 5 m a las cotas 445 y 440 m.

En la zona de ampliación oeste ya se ha alcanzado la topografía final de mínimos, por lo que a partir de este momento se comenzará el relleno en la parte de la ampliación sur.

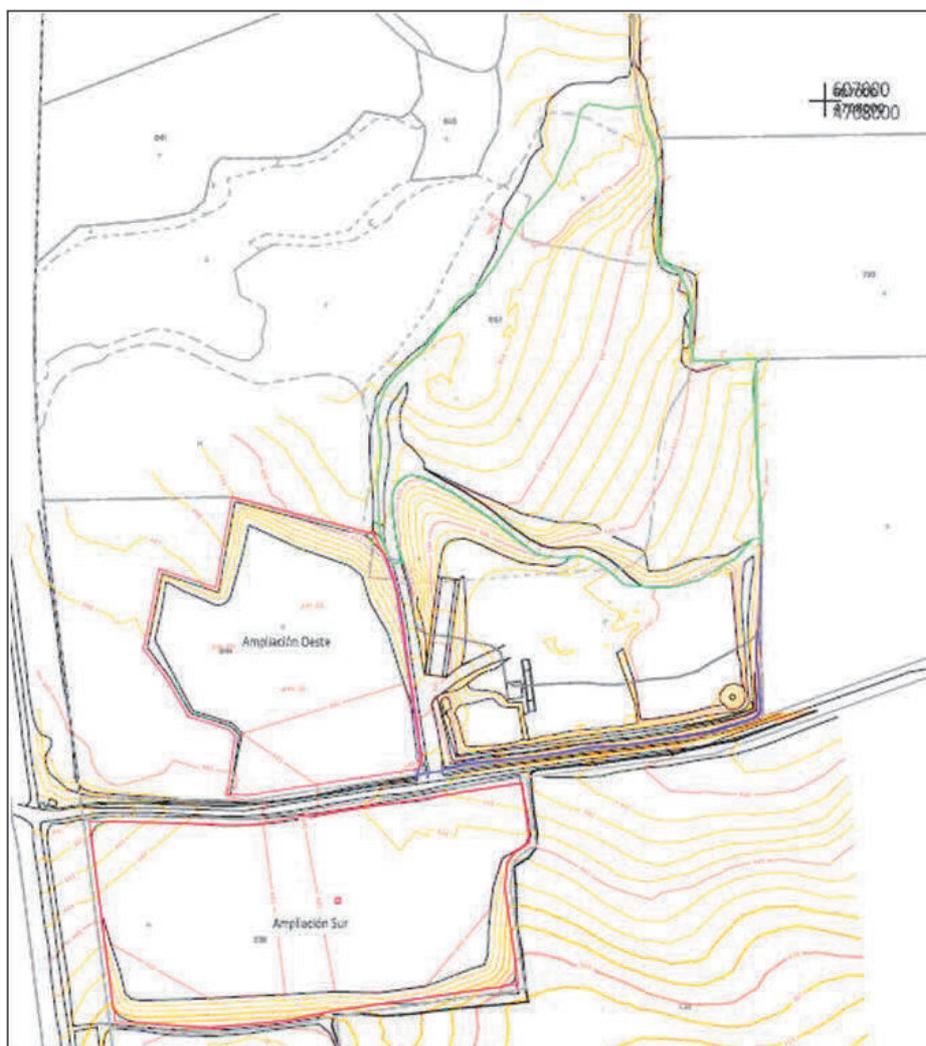


El tiempo de alcanzar esta topografía coincide con la de la duración de la extracción, 10 años y tres meses.

FASE	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	TIEMPO (años)
1	29.281,93	1,17
2	103.985,98	4,16
3	130.567,52	5,22
4	215.224,03	8,60
5	255.451,99	10,22

### 15.9. FASE 6

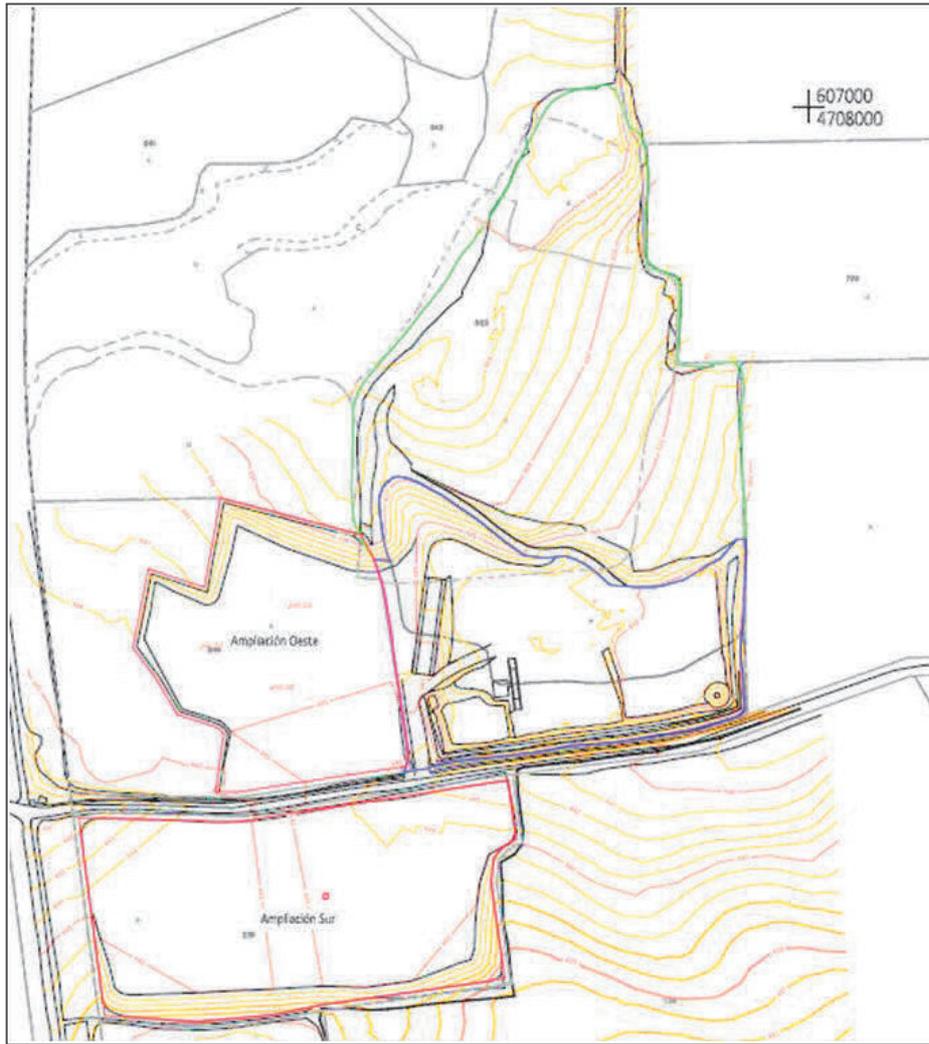
En la Fase 6 no existe ya extracción, por lo que todos los movimientos serán de restauración. La topografía resultante es la correspondiente a la Restauración de mínimos.



En este momento se revisará la situación de la explotación

### 15.10. FASE 7

En el transcurso de los dos años posteriores al fin de la extracción podría producirse una entrada de materiales del exterior, con lo que la última Fase dependerá de esta disponibilidad. En caso de producirse, la restauración final daría lugar a la Fase 7 cuya topografía se corresponde con la topografía final de máximos.



## 16. OPERACIONES DE DESMONTE

Las únicas operaciones de desmonte previas a la extracción de las zahorras consisten en la retirada de capas más superficiales de suelo que forman el recubrimiento del yacimiento, acción que se realizará con las debidas medidas preventivas para evitar la compactación y desestructuración de estos materiales en el momento de su retirada y almacenamiento.

Con ello, se obtienen unas mayores garantías de restauración de su suelo de acuerdo con situación previa y usos a los que se destina.

Es importante que, en la medida de lo posible, estos materiales puedan ocupar su posición última en procesos de restructuración del suelo de forma inmediata a su retirada, sin pasar por proceso de acopio primero.

En este apartado se describen las operaciones de desmonte, encaminadas a la retirada del recubrimiento del yacimiento y acciones anexas al mismo como la delimitación de la superficie a desmontar y las medidas a tomar en cuanto a protección del patrimonio arqueológico.

### 16.1. DELIMITACIÓN PERIMETRAL

Con el fin de evitar las situaciones de peligro vinculadas a la actividad y con anterioridad al inicio de la actividad se procederá a la delimitación del terreno objeto de ocupación así como de las franjas de protección que deban ser tenidas en cuenta para un desarrollo ordenado y correcto de la actividad en el lugar.

En la superficie de actuación se procederá al balizamiento de la superficie de ocupación exterior mediante la colocación de hitos fijos que delimiten la superficie a ocupar por la actividad, incluyendo las franjas de protección que rodean la superficie fijada.

La delimitación con respecto a parcelas de terceros se ha realizado atendiendo al parcelario obtenido en catastro. Las franjas de protección que se han fijado son de 3 m a los límites de la propiedad de terceros y a 5 m a caminos.

En el planos se señalan las coordenadas que delimitan exteriormente la superficie de extracción.

La normativa minera obliga a cercar y/o señalizar la superficie de actuación. En este caso se dispondrá de un cordón de tierras en la franja de protección que constituye en sí mismo una barrera no franqueable para personas y vehículos. Sobre el propio caballón de cerramiento se colocarán carteles advirtiendo de la existencia de la explotación y prohibiendo el acceso a personas ajenas a la misma.

Se han señalado las delimitaciones más importantes para el diseño y ejecución de la actividad, no siendo por ello una labor cerrada y limitada a lo descrito. Tanto de forma previa como en posteriores fases de ejecución, se puede dar otro tipo de marcaje en el interior de la superficie ya señalada mediante colocación de estacas, pinturas u otros métodos de fácil aplicación que permita variar de acuerdo con el avance de la actividad, marcando de este modo lo que desde la dirección facultativa se considere oportuno para un desarrollo de la actividad ordenado y seguro para sus operarios.

## 16.2. MEDIDAS CORRECTORAS: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

En la tramitación anterior de la gravera y en la DIA se señaló que en caso de hallarse algún tipo de hallazgo, la actividad quedará paralizada en espera de la obtención de las indicaciones que la Sección de Arqueología de la institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra encargada del estudio y protección de dichos valores estime oportunas, organismo éste que ha de ser informado de forma inmediata por parte de técnicos encargados de seguimiento en obra para la detección y protección de este tipo de valores. Las actuaciones a realizar posteriormente: método, superficies, actuación, medidas, etc. se derivarán del informe realizado a raíz de dichos hallazgos, y en función de los criterios de protección y preservación establecidos según características del mismo.

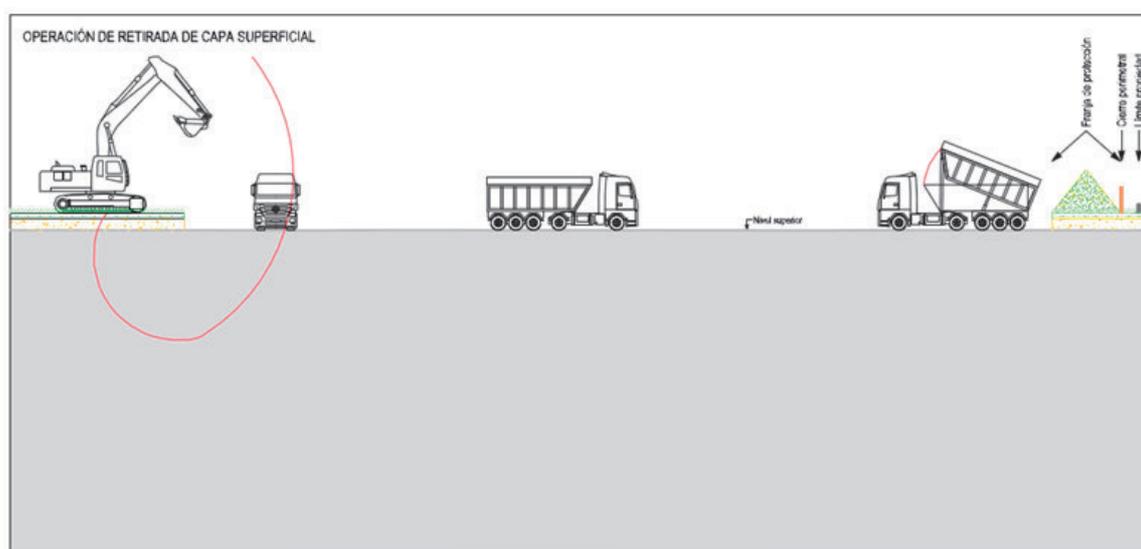
## 16.3. RETIRADA DE LA CAPA SUPERFICIAL

Una vez delimitada la superficie de actuación se da inicio a la actividad mediante retirada de la capa más superficial de suelo de la superficie de extracción. La retirada se realizará de forma paralela al avance de la explotación, por tanto integrada en el propio sistema de explotación, de forma que cuando se ocupe una parcela o parte de ellas como se ha descrito en el apartado anterior, se realizará el decapado de la superficie ocupada.

El recubrimiento del yacimiento de gravas objeto de la extracción está formado por una capa superficial de tierra vegetal y una capa inferior de material contaminado de tierras de forma que se considera no aprovechable. El conjunto del recubrimiento tiene un espesor de 0,40 m.

La operación se realizará empleando la misma maquinaria utilizada en la extracción, retroexcavadora y vehículos extraviales.

El acopio de la capa superficial se realizará en distintos puntos de la gravera, para ser empleados en la restauración de distintas zonas. Así se realizarán cordones de tierras en las coronaciones de taludes definitivos y/o en la franja de protección de forma que una vez alcanzada la topografía final se pueda aportar sobre el talud el cordón de tierras acopiado. en la siguiente imagen se muestra una representación esquemática de la operación de retirada de la capa superficial.



La retirada y almacenamiento se realizará cuidadosamente, para evitar su deterioro por compactación y de esta manera preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos, riesgo de contaminación, alteración del ciclo normal de los compuestos nitrogenados y riesgo de erosión eólica e hídrica.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas con el fin de evitar la compactación y desestructuración de estas tierras o capas más superficiales, en su momento de retirada y almacenamiento:

- Manipular la tierra cuando el contenido en humedad sea inferior al 75 %.
- Evitar el paso de maquinaria sobre ella. Su acopio será ordenado y en una zona ajena al desarrollo de la actividad.
- No sobrepasar los 2 m de altura en los acopios.
- Retirada con cubierta vegetal que sobre la misma se desarrolla.
- Procurar un almacenamiento permanente y en superficies protegidas frente a agentes erosivos.

Tal y como se ha dicho anteriormente, se evitará siempre que sea posible el paso y/o la prolongación en el tiempo del proceso de acopio de materiales, solapando las labores de extracción con las de restauración de la superficie en la medida de lo posible.

De esta forma, una vez finalizada la actividad de extracción, alcanzada la topografía final y aportada la última capa de suelo retirada previo inicio de las labores, la superficie tendrá mayores posibilidades de recuperar las condiciones edáficas actuales.

La actividad se desarrolla sobre un entorno de carácter xérico, por lo que no se cree necesario tomar medidas de surcado para airear y eliminar aguas y otros posibles lixiviados en la zona de acopio. En cualquier caso, se ha considerado una revisión mensual de su estado por parte de operario en plantilla para ejecución de estas labores si se considera necesario. Si se observara algún fenómeno de erosión, se tomarán las medidas oportunas de cuidado de los acopios con el fin de evitar arrastres y caídas de los mismos sobre superficies contiguas, así como su deterioro por compactación y desestructuración.

## **17. DEFINICIÓN DE TALUDES**

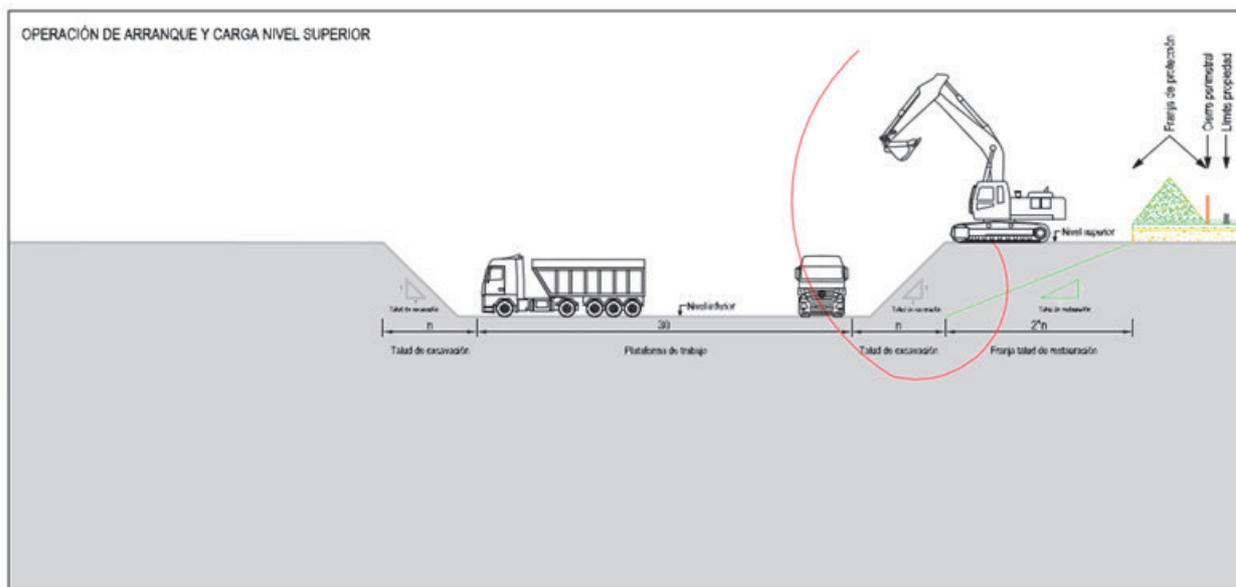
El talud de excavación, tendrá en cada zona unas dimensiones determinadas, adaptándose a la cota del terreno y a la cota máxima de extracción.

A pesar de las distintas formas y dimensiones que va adquiriendo el frente en cada momento de la explotación sí que se definen las características generales que debe tener el frente. En planos se representa esquemáticamente el método de extracción y se detallan las características del mismo.

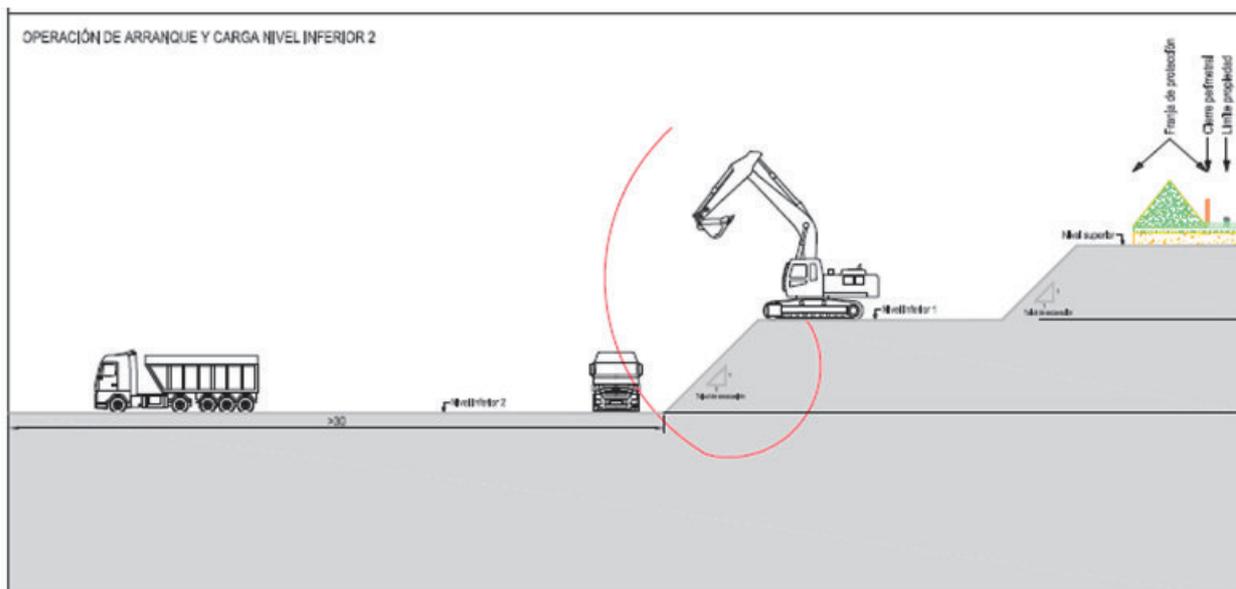
### 17.1. METODOLOGÍA DE LA EXTRACCIÓN

Tal y como se ha comentado en la descripción del método de arranque, carga y transporte, la operación de arranque y carga se realiza de una sola vez, posicionando la retroexcavadora sobre el nivel superior a la del banco a extraer y el vehículo en la inferior.

Al comenzar la excavación se crea un talud de excavación que produce una plataforma de trabajo en el nivel inferior donde se posiciona el camión. Por tanto, en la apertura del primer nivel de excavación se crea una plataforma de trabajo.

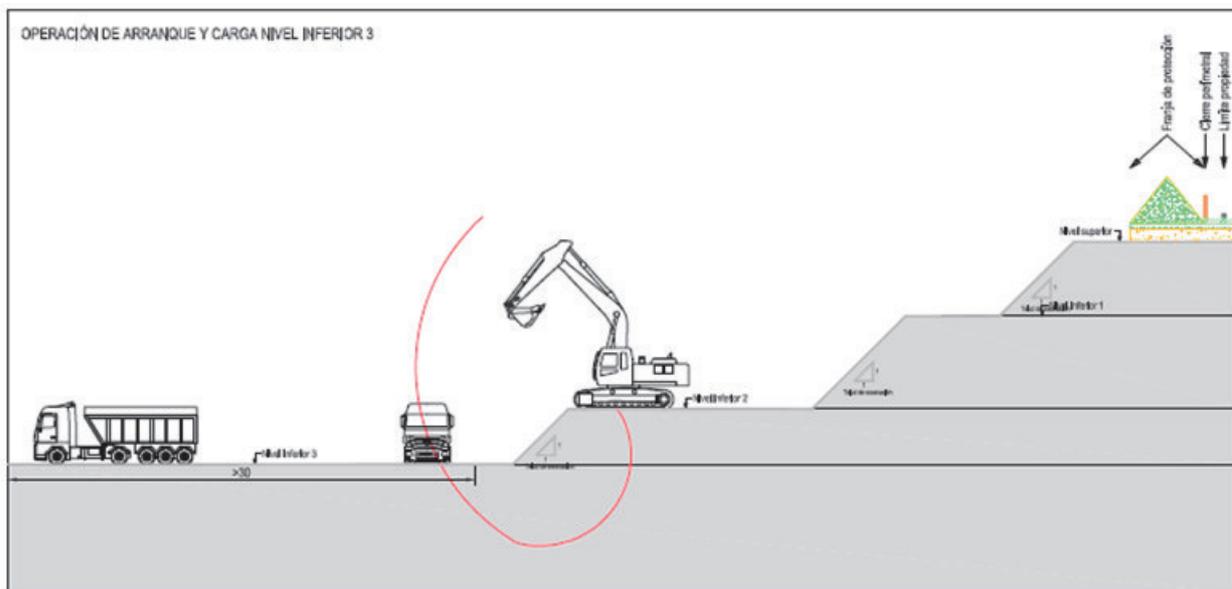


En la extracción del siguiente nivel se posiciona la retroexcavadora en la plataforma de trabajo producida en la extracción del primer nivel, mientras que el vehículo de transporte se sitúa en el siguiente nivel inferior.



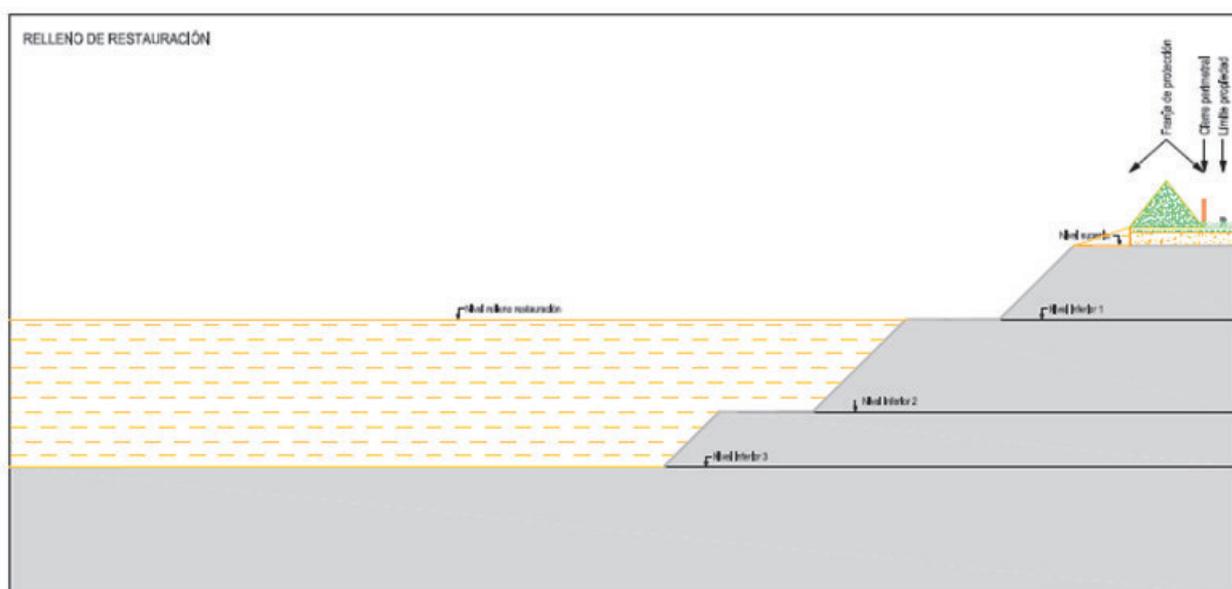
Al extraer el material se crea una nueva plataforma de trabajo que queda como plaza de la gravera, mientras que la primera plataforma acaba reducida a una berma residual.

La extracción del siguiente nivel se realizará de la misma manera.

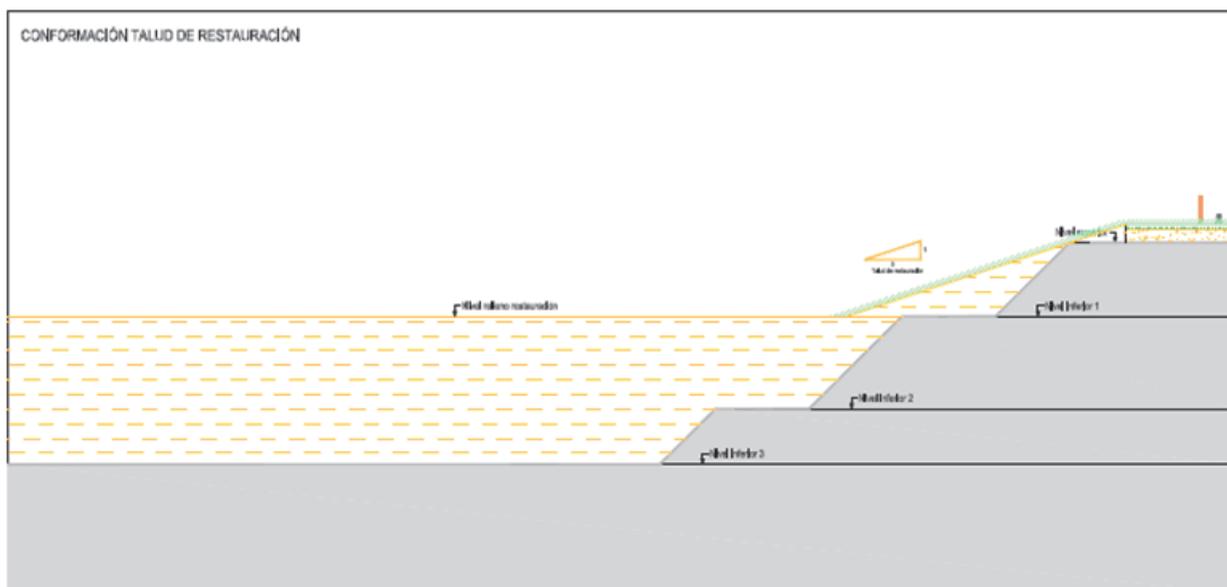


Es importante mantener una anchura mínima de 5 m (en bancos de 5 m de potencia) de forma que al agotar la extracción de un determinado nivel se pueda finalizar la extracción dejando un talud resultante de pendiente 2H:1V (10 metros en horizontal a partir de la suma de la de la anchura de la berma más los 5 metros del talud de explotación 1:1 y los 5 metros de potencia de explotación).

Posteriormente, finalizada la extracción, se procederá al relleno de la zona extraída.



Una vez rellenada la plaza hasta la cota de la restauración de mínimos, se procederá a la creación del talud de restauración 3H/1V mediante el aporte de materiales.



## 17.2. CARACTERÍSTICAS DE LA EXTRACCIÓN

En este apartado se pretenden reunir las características de los elementos anteriormente descritos en cada una de las distintas ocupaciones o explotaciones de zonas.

### 17.2.1. Cotas máximas de excavación

Tal y como se puede observar en el plano "Topografía de excavación", la cota máxima de excavación será de 437 m.

### 17.2.2. Dimensiones de los bancos, bermas plataformas de trabajo

Como se ha descrito en el apartado anterior el frente se desdoblará en bancos de altura máxima de 5 m. Ello dará lugar a la creación de bermas y plataformas de trabajo a distintas cotas. Estas plataformas que tendrán una anchura mínima de 30 m cuando se empleen para realizar la carga de los vehículos de transporte podrán tener consideración de berma residual en el final de la extracción de cada nivel con una anchura de 5 m.

- **Plataformas de trabajo:** la explotación de la gravera se realiza por medio de plataformas de trabajo, de forma que cuando se extrae un determinado banco se realiza la excavación de una superficie amplia. La plataforma de trabajo que se crea deberá tener una anchura mínima de 30 m de forma que los vehículos de transporte (camiones bañera articulados) puedan realizar el giro sin necesidad de maniobras.
- **Talud de excavación:** Los taludes de excavación entre los bancos de 5 m máximo y serán de inclinación 1H/1V.
- **Bermas residuales:** En el proceso de extracción las plataformas de trabajo de determinada cota acaban reducidas a bermas residuales de 5 m de anchura mínima. Esta anchura mínima obedece a facilitar las operaciones y seguridad de trabajo de la retroexcavadora.

### **17.2.3. Talud de explotación**

El talud de trabajo estará formado, como se ha señalado anteriormente por bancos de 5 m y bermas de al menos 5 m de anchura.

Tomando como referencia el estado del frente, se ha dibujado el perfil correspondiente que se muestra en el plano "Talud de explotación".

Así el talud general desde el pie del talud a la coronación en el encuentro con el terreno natural arroja un valor final de 29,56°.

### **17.2.4. Talud final de restauración**

El talud final de restauración de la superficie afectada será un talud continuo 3H/1V sin bermas. El talud tendrá una altura variable, dependiendo de la situación, pero su inclinación será la misma en todos los casos.

Como muestra se ha tomado el perfil del plano "Talud de restauración". El ángulo del talud resultante corresponde al 3H/1V (18,43°).

## **18. ESCOMBRERAS**

En la explotación no se prevé la utilización de escombreras como tal. El estéril esperado es el procedente de la capa de tierra superficial retirada en las tareas de desmonte del recubrimiento.

Los materiales serán empleados en la restauración de la gravera, por lo que no es necesario disponer de escombreras para su eliminación. La capa de tierra se aportaría en último término sobre las superficies de topografía final. Se definirá una superficie próxima al talud oeste donde acopiarlos en caso de tener que almacenarlos temporalmente.

## **19. PRESAS, BALSAS Y DEPÓSITOS DE LODOS**

En la explotación no existe ningún tipo de balsa. En situaciones de precipitaciones intensas puede aparecer algún embalsamiento que con el paso de los días infiltra y drena de forma subsuperficial.

A lo largo de la restauración de la explotación, cuando se efectúe el relleno de las cotas por debajo de la cota 445 y especialmente con la situación de topografía final alcanzada las aguas de escorrentía son evacuadas por gravedad a la red de drenaje del entorno.

## **20. PISTAS**

Por pista se entiende la vía destinada a la circulación de vehículos para el servicio habitual de la explotación, y por acceso, la vía destinada a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

## 20.1. ORDENACIÓN DEL TRÁFICO

En la explotación "La Celada" actualmente existen una serie de pistas y accesos que se muestran en el plano "Pistas y accesos".

Con el avance de la explotación y la explotación de las distintas zonas, las pistas y accesos irán adaptándose a cada momento. El acceso a las zonas de ampliación oeste y sur se puede realizar desde el propio camino público.

Para la planta de tratamiento se ha diseñado un acceso independiente con doble carril para facilitar la entrada y salida de su actividad.

Por tanto en todo momento habrá acceso independiente a las zonas de restauración, explotación y planta de tratamiento de RCDs.

## 20.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS PISTAS

Las nuevas pista que se desarrollan o desarrollarán en la gravera "La Celada" seguirán las directrices recogidas en la normativa, especialmente en la ITC.07.1.03.

### 20.2.1. Sección Transversal

Las nuevas pistas que se desarrollarán en la ampliación tendrán dos tipos de secciones, dependiendo de su uso y carácter, tal y como se representa en el plano "Secciones tipo pistas y accesos" y se describe a continuación.

Las pistas que se crearán para el tráfico de la explotación, con los timos esperados, no necesitan de un tráfico intenso. Por tanto, se ha optado por construir pistas de un solo carril que según lo recogido en el apartado 1.5.1 de la ITC 07.1.03 dispongan de una anchura de plataforma que sea vez y media la anchura del vehículo más ancho que circule por él.

Por tanto, para vehículos de anchura 2,50 m, será necesario disponer de una anchura de 3,75 m, reservando 2 m en el lado de desmonte donde irá ubicada la cuneta para la cuneta y 1 m para el caballón del lado del terraplén, conformando una pista de 6,75 m de ancho en total. Con carácter general se han diseñado pistas de 7,00 m de anchura.

El firme de la pista estará formado por el propio material granular del terreno, reforzado en aquellos puntos en los que sea necesario por material propio de la explotación. Con este material se dan las condiciones necesarias de agarre y rodadura sin necesidad de afirmados con otros materiales.

### 20.2.2. Pendientes

La ITC 07.1.03 establece que las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 10 %, con máximos puntuales del 15 %.

### 20.2.3. Trazados; curvas y radios de giro

Los trazados que se presentan no tienen curvas cerradas si no que se ha tratado de establecer trazas rectas para evitar precisamente curvas cerradas. El ángulo más cerrado que constituyen dos tramos de pistas en esta gravera es superior a los 90°.

Por tanto, el radio de giro de los vehículos (14 m) no es limitante para poder transitar por las pistas, ya que en esas zonas de giro de 90° las curvas poseen radios de giro de 15 m.

### 20.2.4. Sobreanchos

A pesar de no disponer de curvas cerradas se ha de tener en cuenta el sobreancho para que sea respetado si en algún momento se modifican los trazados de las pistas.

$$S=L^2/2R$$

Siendo S: el sobreancho en m

L: la longitud del vehículo, en caso de los articulados, desde la parte delantera del remolque al eje trasero en m

R: radio de la curva en m

Así el cálculo indica que para un radio de giro de 7,51 m (de los vehículos de la gravera), el resultado es de 1,88 m. Por lo tanto como norma general se debe disponer de un

## 20.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS

Los nuevos accesos que se desarrollan o desarrollarán en la gravera “La Celada” seguirán las directrices recogidas en la normativa, especialmente en la ITC.07.1.03.

### 20.3.1. Sección Transversal

Se ha optado por construir accesos de un solo carril que según lo recogido en el apartado 1.5.1 de la ITC 07.1.03 dispongan de una anchura de plataforma que sea de al menos la anchura del vehículo más ancho que circule por él.

Por tanto, para vehículos de anchura 2,50 m, será necesario disponer de una anchura de 2,50 m, reservando 1 m en el lado de desmonte donde irá ubicada la cuneta para la cuneta y 1 m para el caballón del lado del terraplén, conformando una pista de 4,50 m de ancho en total. Con carácter general se han diseñado pistas de 3,75 m de anchura de plataforma, de forma que la anchura total sea de 5,75 m.

El firme de la pista estará formado por el propio material granular del terreno, reforzado en aquellos puntos en los que sea necesario por material propio de la explotación. Con este material se dan las condiciones necesarias de agarre y rodadura sin necesidad de afirmados con otros materiales.

### 20.3.2. Pendientes

La ITC 07.1.03 establece que las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 15 %, con máximos puntuales del 20 %.

### 20.3.3. Trazados; curvas y radios de giro

Los trazados que se presentan no tienen curvas cerradas si no que se ha tratado de establecer trazas rectas para evitar precisamente curvas cerradas. El ángulo más cerrado que constituyen dos tramos de pistas en esta gravera es superior a los 90°.

Por tanto, el radio de giro de los vehículos (14 m) no es limitante para poder transitar por las pistas, ya que en esas zonas de giro de 90° las curvas poseen radios de giro de 15 m.

### 20.3.4. Sobreanchos

A pesar de no disponer de curvas cerradas se ha de tener en cuenta el sobreancho para que sea respetado si en algún momento se modifican los trazados de las pistas.

$$S=L^2/2R$$

Siendo:

S: el sobreancho en m

L: la longitud del vehículo, en caso de los articulados, desde la parte delantera del remolque al eje trasero en m

R: radio de la curva en m

Así el cálculo indica que para un radio de giro de 7,51 m (de los vehículos de la gravera), el resultado es de 1,88 m. Por lo tanto como norma general se debe disponer de un

## 21. INFRAESTRUCTURAS DE DRENAJE Y DESAGÜE

Tal y como se describe en el posterior estudio hidrológico que se presenta en el anejo del Estudio Hidrológico, el terreno es permeable en toda la explotación, por lo que la producción de escorrentía se produce en periodos muy cortos de tiempo y su circulación es escasa.

La escorrentía producida llega a las zonas más deprimidas de la explotación, situadas en la plaza. Allí se acumula el tiempo necesario para infiltrarse en el terreno, siendo este periodo de días. En ningún caso se producen embalsamientos de agua de importancia ni en zonas que pudieran perjudicar el normal funcionamiento de la explotación. Además, el agua, al infiltrarse o evaporarse, no sale de la superficie de la gravera, por lo que no produce vertidos.

Con este funcionamiento de la hidrología de la zona, no es necesario disponer de elementos de drenaje y desagüe como tales. Los únicos elementos necesarios son las cunetas de los caminos, ya que conducen el agua precipitada sobre ellos y la dirigen a las cotas bajas de la gravera. Esto evita que en los caminos se produzcan regueros y cárcavas que puedan erosionar las plataformas de los mismos.

Con las labores de restauración, cuando se alcancen cotas de relleno de 445 m, se podrá conectar la plaza con el desagüe natural de la zona, por el camino de La Celada.

## **22. INSTALACIONES**

No existen instalaciones para el tratamiento del material en esta explotación.

## **23. MÉTODOS PARA LA REDUCCIÓN DEL POLVO**

### **23.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN GENERADA**

Las características de la explotación de proyecto hacen que no se cuente con puntos fijos de emisión. Las emisiones a la atmosfera tendrán un carácter difuso y son posibles en la totalidad de la superficie de actuación donde se está trabajando, vinculado principalmente con la manipulación del material pulverulento: transporte y operaciones de arranque y carga.

En el Estudio de Impacto Ambiental se recoge una valoración de estas afecciones sobre el medio e indica la adopción de medidas preventivas y correctoras para la minimización de los impactos generados.

Además de la valoración de las afecciones sobre el medio y de acuerdo con la normativa minera se atenderá a las implicaciones que este tipo de emisiones tiene sobre los operarios que realizan su trabajo en la explotación.

La maquinaria a emplear contará con cabinas aisladas y medios de filtrado de polvo para reducir la exposición del trabajador. Para ello se tratará de que todas ellas cuenten con climatización para evitar que los operarios realicen su trabajo con las ventanillas bajadas aumentando por lo tanto su exposición tanto al polvo como al ruido.

La eficacia de estas medidas será evaluada mediante las preceptivas mediciones periódicas de exposición al polvo en la totalidad de los puestos de trabajo. Coincidiendo con estas mediciones se realizará una valoración anual de la exposición al ruido de los trabajadores en cada uno de los puestos de trabajo.

Cada uno de los operarios allí presentes han de poseer y saber utilizar adecuadamente los EPIs, si fueran necesarios, recogidos en el Documentos de Seguridad y Salud como obligatorios para la prevención y corrección del efecto negativo del polvo producido por el desarrollo de la actividad sobre sus operarios. De forma previa a la incorporación de un nuevo operario, se ha de informar sobre la importancia de uso y gestión de los equipos de protección individual.

### **23.2. ARRANQUE Y CARGA**

Se evitarán en todo momento los movimientos bruscos, que produzcan un mayor levantamiento o desprendimiento de partículas finas procedentes del material a extraer y la caída de material desde altura.

Se han considerado medidas para eliminar el polvo en suspensión a través de humectación de la superficie de trabajo y vías de comunicación con el fin de proteger la calidad atmosférica.

### **23.3. TRANSPORTE**

Una vez cargadas las unidades de transporte, la superficie del material cargado será aplastada, y la circulación se realizará con cubierta de toldo o lona para reducir al máximo el desprendimiento de partículas.

Los camiones deberán realizar un circuito ordenado entre fuente y destino, a una velocidad menor de 20 km/h y yendo siempre cargados con el peso reglamentario, de forma que se evite en la medida de lo posible el desprendimiento de partículas finas del camino de acceso.

Se han considerado medidas para eliminar el polvo en suspensión a través de humectación de la superficie de trabajo y vías de comunicación con el fin de proteger la calidad atmosférica.

## 24. MÉTODO PARA LA REDUCCIÓN DEL RUIDO

Los niveles de ruido generados con el desarrollo de la actividad están provocados principalmente por el trabajo de la maquinaria de movimiento de tierras, principalmente en los motores de las mismas y el generado por los vehículos de transporte. Los niveles serán controlados mediante dispositivos y controles de mantenimiento de los equipos.

La valoración de las emisiones de ruido puede realizarse mediante medición directa de los mismos o bien mediante la valoración de la exposición al ruido de los trabajadores.

Teniendo en cuenta que el Estudio de Impacto Ambiental realizado comprende una valoración de la presión sonora generada en la explotación atendiendo a la maquinaria que en ella se encuentra, y que la presión sonora aportada por la actividad se sitúa muy por debajo de los umbrales establecidos, no se considera necesario mantener un seguimiento de la presión sonora desde el punto de vista ambiental en tanto en cuanto no se tengan indicios de alteración de esta situación.

Por ello se entiende que el único aspecto a tener en cuenta es la exposición al ruido de los trabajadores. El documento de Seguridad contempla los EPIs a emplear en previsión de la exposición al ruido. Además, se realizarán las habituales mediciones establecidas en la normativa como actividad minera.

Beriain, diciembre de 2022



Israel Rio Rodriguez  
Ingeniero técnico de Minas