



Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA  
ORNAMENTAL A CIELO ABIERTO EN EL MUNICIPIO  
DE LA ERCINA (LEÓN). MÉTODO DE EXPLOTACIÓN  
PARA MEJORAR EL DIMENSIONADO DE BLOQUES.**

Para acceder al Título de  
**GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS  
MINEROS**

Autor: **RAFAEL SANTAMARIA MIER**  
Director: **GEMA FERNANDEZ MAROTO**  
**SEPTIEMBRE - 2014**



Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA  
ORNAMENTAL A CIELO ABIERTO EN EL MUNICIPIO  
DE LA ERCINA (LEÓN). MÉTODO DE EXPLOTACIÓN  
PARA MEJORAR EL DIMENSIONADO DE BLOQUES.**

Para acceder al Título de  
**GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS  
MINEROS**

Autor: **RAFAEL SANTAMARIA MIER**  
Director: **GEMA FERNANDEZ MAROTO**  
**SEPTIEMBRE - 2014**





## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer al profesor y tutor de proyectos, Raúl Husillos, por toda la ayuda y el apoyo que me ha ofrecido para la elaboración del proyecto así como a la profesora y tutora de este proyecto, Gema Fernández Maroto.*

*A mi madre M<sup>a</sup> Rosa y a mi hermana Paula por apoyarme.*

*Y por último, y por ello no menos importante, a mi novia Magdalena, por ayudarme siempre en todo lo que puede sin importarla la materia que sea y nunca deja que me rinda, sin ella no podría haber acabado este proyecto.*

*Muchas gracias a todos.*



**ÍNDICE**  
**GENERAL**



**DOCUMENTO Nº 1:** Memoria Justificativa.

**ANEJOS A LA MEMORIA:**

**ANEJO Nº 1:** Antecedentes.

**ANEJO Nº 2:** Geología.

**ANEJO Nº 3:** Método de explotación.

**ANEJO Nº 4:** Presupuesto.

**ANEJO Nº 5:** Evaluación de impacto ambiental.

**ANEJO Nº 6:** Estudio de seguridad y salud.

**ANEJO Nº 7:** Plan de restauración.

**DOCUMENTO Nº 2:** Planos.

**DOCUMENTO Nº 3:** Pliego de condiciones.





**DOCUMENTO N° 1**

**MEMORIA  
JUSTIFICATIVA**

---

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA JUSTIFICATIVA**

- 1. ANTECEDENTES**
  
- 2. DESCRIPCIÓN SOCIO-ECONÓMICA**
  
- 3. GEOLOGÍA**
  
- 4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**
  
- 5. DISEÑO Y MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**
  
- 6. ESTUDIO ECONÓMICO**
  
- 7. INSTALACIONES**
  
- 8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
  
- 9. PLAN DE RESTAURACIÓN**

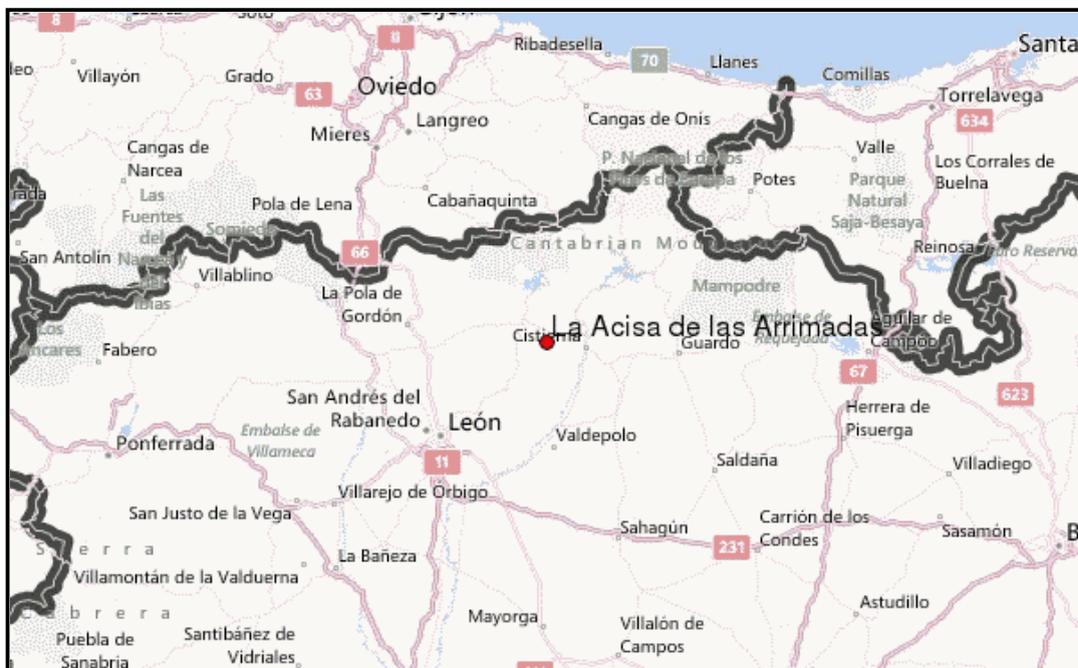
## 1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se confecciona con el propósito de definir una explotación de caliza ornamental considerando las buenas prácticas mineras específicas y el estado de la técnica actual.

El derecho al aprovechamiento de recursos de la Sección C lo otorgará el Estado por medio de una concesión de explotación en la forma, requisitos y condiciones que se establecen en la presente Ley.

La roca a explotar es caliza ornamental, que se extrae mediante elementos mecánicos como rozadoras de hilo diamantado y rozadoras de brazo. El uso de explosivos está prácticamente erradicado. En nuestra explotación no se usará.

Se trata de una pequeña explotación de caliza ornamental situado en Acisa de las Arrimadas perteneciente al término municipal de La Ercina.





Los terrenos no se encuentran afectados por restricciones de Espacio Natural Protegido o protecciones ambientales específicas o generales.

No se encuentran en zona de policía de Aguas (río, embalse, lago, arroyo...) por lo que no existe afección al medio hidráulico.

No se encuentran en la zona, ni afectables a la vista, bienes de interés cultural, histórico, etnográfico o social de ningún tipo.

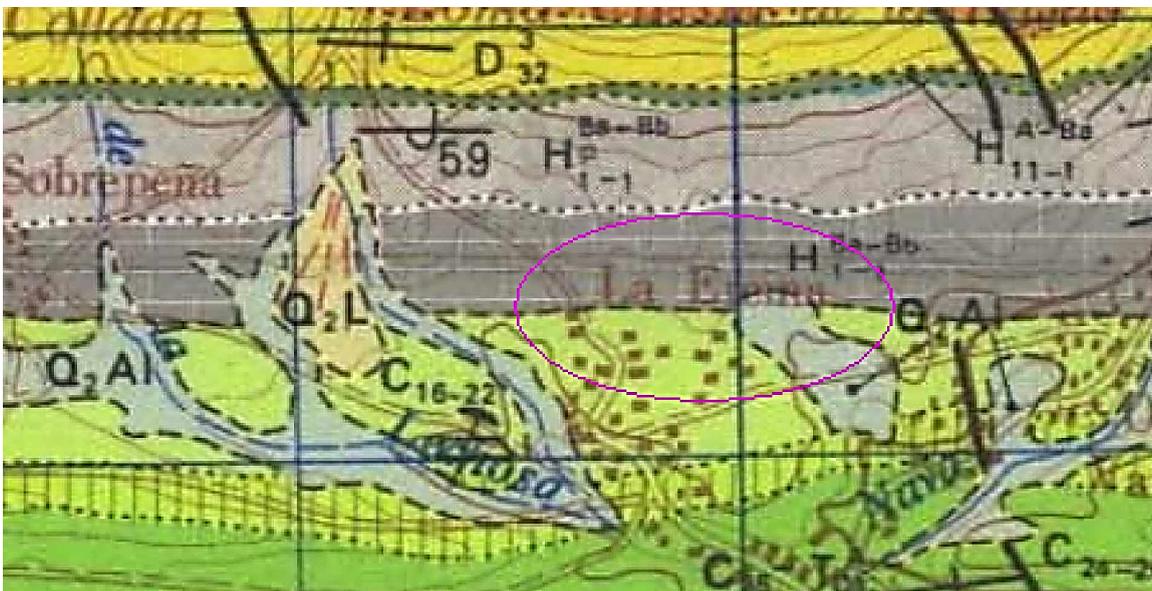
No existen indicios arqueológicos que puedan ser afectados por las labores mineras.

No existen vías pecuarias ni derechos de paso extraordinarios conocidos en la parcela que se vean afectados por la actividad proyectada en esta actuación minera.



## 2. GEOLOGÍA

La geología de la zona la vamos a estudiar teniendo en cuenta el mapa geológico MAGNA 50 sacado del Instituto Geológico y Minero de España, que en nuestro caso corresponde a la hoja nº 130 Vegas del condado donde en su esquina superior derecha nos encontramos con la zona de explotación cercana a La Ercina.



CRETACICO			SUPERIOR		INFERIOR																
CARBONIFERO SUPERIOR	NAMUR.	B.	INFERIOR	H <sup>33</sup> <sub>33</sub>	Areniscas conglomeradas, pizarras y capas de carbón (Perla)	F. U.															
		A.	SUPERIOR	H <sup>33</sup> <sub>33</sub>																	
		STEPHAN.	B.	INFERIOR	H <sup>33</sup> <sub>33</sub>		Pizarras , areniscas y capas de carbón (Unica)														
			A.	SUPERIOR	H <sup>33</sup> <sub>33</sub>																
							H <sup>33</sup> <sub>33</sub>	Areniscas limosas, lutitas limosas y capas de carbón (Herrera)													
							H <sup>33</sup> <sub>33</sub>	Limositas, lutitas, areniscas y capas de carbón (sucesiva)													
						H <sup>33</sup> <sub>33</sub>	Pizarras azules y lutitas limosas ( Gonzalo)														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unidad</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T<sup>33</sup><sub>211</sub></td> <td>Conglomerado poligénico (20-80% clastos carbonatados) y tránsito a capas aisladas</td> </tr> <tr> <td>T<sup>33</sup><sub>C</sub></td> <td>Canales de conglomerados poligénicos, arenas y limos</td> </tr> <tr> <td>C<sup>25-Tc1</sup></td> <td>Pizarras verdes, areniscas y calizas dolomíticas</td> </tr> <tr> <td>C<sup>24-26</sup></td> <td>Calizas, calizas arenosas y margas</td> </tr> <tr> <td>C<sup>22-24</sup></td> <td>Areniscas , margas y limos</td> </tr> <tr> <td>C<sup>16-22</sup></td> <td>Arenas y arcillas versicolores (Utrillas)</td> </tr> </tbody> </table>							Unidad	Descripción	T <sup>33</sup> <sub>211</sub>	Conglomerado poligénico (20-80% clastos carbonatados) y tránsito a capas aisladas	T <sup>33</sup> <sub>C</sub>	Canales de conglomerados poligénicos, arenas y limos	C <sup>25-Tc1</sup>	Pizarras verdes, areniscas y calizas dolomíticas	C <sup>24-26</sup>	Calizas, calizas arenosas y margas	C <sup>22-24</sup>	Areniscas , margas y limos	C <sup>16-22</sup>	Arenas y arcillas versicolores (Utrillas)
	Unidad	Descripción																			
	T <sup>33</sup> <sub>211</sub>	Conglomerado poligénico (20-80% clastos carbonatados) y tránsito a capas aisladas																			
	T <sup>33</sup> <sub>C</sub>	Canales de conglomerados poligénicos, arenas y limos																			
	C <sup>25-Tc1</sup>	Pizarras verdes, areniscas y calizas dolomíticas																			
C <sup>24-26</sup>	Calizas, calizas arenosas y margas																				
C <sup>22-24</sup>	Areniscas , margas y limos																				
C <sup>16-22</sup>	Arenas y arcillas versicolores (Utrillas)																				



Lo que vamos a explotar en esta cantera es la denominada como caliza o piedra de Boñar. La formación Boñar es una sucesión eminentemente carbonatada con intercalaciones arcillosas y arenosas que supera en algunas zonas los 300 m de espesor.

Se trata de una roca no muy abrasiva, cuyo uso en labra, en escultura y en confección de sillares, dovelas y molduras para la construcción de edificios singulares tiene una gran tradición.

En el caso de este proyecto no va a tener especial importancia el aspecto geotécnico ya que al ser una cantera muy pequeña el número de bancos no va a ser elevado. Habrá que tener en cuenta que los estratos buzan  $45^\circ$  tanto para diseñar la explotación como para la estabilidad de ésta.

La formación Boñar es una sucesión eminentemente carbonatada con intercalaciones arcillosas y arenosas que supera en algunas zonas los 300 m de espesor. Aflora entre el borde meridional de la Zona Cantábrica y el margen septentrional de los depósitos cenozoicos de la Cuenca del Duero (norte de la provincia de León). Nuevos afloramientos, descubiertos en las inmediaciones de Boñar, han permitido hacer una descripción completa de la misma, en la que se han diferenciado cuatro miembros, que de muro a techo son: Miembro Calcarenítico (M-1), Miembro Arcilloso-Arenoso (M-2), Miembro de Alternancias (M-3) y Miembro Dolomítico (M-4). Su depósito ha sido relacionado con el ascenso generalizado del nivel del mar durante el Cretácico Superior.

El área estudiada es de tectónica limitada. Las principales actividades tectónicas que ha sufrido la corteza terrestre en estas latitudes fueron anteriores a la aparición y formación de las estructuras rocosas. La actividad principal ha sido la erosiva.



En este caso en particular se ha tomado como referencia la clasificación geomecánica de Bieniawski.

Considera los siguientes parámetros:

- Resistencia a compresión simple del litotipo predominante => Media.
- Índice RQD del macizo rocoso => Buena.
- Espaciamiento entre las discontinuidades => Ancho.
- Características de las discontinuidades => Apertura moderadamente abierta, continuidad media de las juntas, ligeramente rugosas las juntas, con relleno duro con espesor menor de 5 mm y grado de meteorización moderado.
- Presencia de agua en el macizo rocoso => Seco.

Dando un RMR total de 73 que lo cataloga como un macizo de calidad buena.

### 3. DISEÑO Y MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Los trabajos previos a la explotación consisten en preparar los accesos dentro de la parcela hasta el lugar designado para la iniciación de la cantera, retirada de la cubierta vegetal y preparación de la primera plataforma de trabajo, así como el lugar donde depositar el material sobrante, al ser una cantera de roca ornamental y de pequeño tamaño, la producción de estériles será pequeña.

Los trabajos de explotación son los consistentes en el aprovechamiento económico del mineral objeto de la cantera, una vez realizados los trabajos de preparación.

Las labores se dispondrán en forma de tres bancos escalonados con una altura máxima de 10 metros, teniendo una altura total de 30 metros.

No se precisa el uso de explosivos. Si en el desarrollo del yacimiento se debiera replantear su uso puntual se solicitará la oportuna autorización.

En la explotación que nos ocupa los trabajos de explotación tendrán el siguiente esquema de trabajo:

- Eliminación de la cubierta vegetal
- Realización de la plataforma de trabajo
- Pre-corte inicial
- Descripción del avance
- Perforación
- Arranque

### Nuevo diseño de arranque

En este proyecto se pretende realizar una alternativa a la forma de arranque que se está realizando en la cantera, debido a que los estratos que tenemos tienen una inclinación de  $45^\circ$  y de la forma que se realiza, la geometría de los bloques no es la más deseada porque se producen gran cantidad de cuñas debido a que los cortes horizontales se hacen paralelos al suelo.



Estratos con inclinación de  $45^\circ$ .



Cuña de caliza debido a cortes horizontales paralelos al suelo.

Para solucionar esto, se ha pensado en hacer los cortes perpendiculares a la estratificación

#### 4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

$$V. reservas = 531 \times 950 = 504.450 \text{ m}^3.$$

De estas reservas tendremos que el rendimiento medio esperado sea del 30%, por tanto:

$$\text{VOLUMEN DE RESERVAS ÚTILES} = 151.335 \text{ m}^3.$$

$$\text{TONELADAS ÚTILES} = 393.471 \text{ t.}$$

El estéril esperado será, partiendo del supuesto teórico de un aprovechamiento como material útil del 30 % del volumen extraído:

$$\text{VOLUMEN DE ESTÉRIL} = 504.450 - 151.335 = 353.115 \text{ m}^3.$$

$$\text{TONELADAS DE ESTÉRIL} = 918.099 \text{ t.}$$

La producción de la cantera va a ser de 2250 m<sup>3</sup>, cada bloque obtenido será de 3.36 m<sup>3</sup> (1.60 m x 1.50 m x espesor de capa, tomamos un espesor medio de 1,4 m), por tanto:

$$2.250 \text{ m}^3 / 3.36 \text{ m}^3 = 670 \text{ bloques}$$

Cada cara que tenemos que cortar tiene una superficie de 1,50 x 1,40 = 2,10 m<sup>2</sup>.

$$1 \text{ bloque} \times 2,10 \text{ m}^2 = 4,2 \text{ m}^2$$

$$669 \text{ bloques} \times 2,10 = 1.404,90 \text{ m}^2$$

$$\text{TOTAL} = 1.409,10 \text{ m}^2$$

Un metro de hilo diamantado de marca MAXDRILL tiene una vida media de 35-50 m<sup>2</sup>, tomando de media 43 m<sup>2</sup>, tenemos que:

$$1.409,10 \text{ m}^2 / 43 \text{ m}^2/\text{m de hilo} = 33 \text{ m de hilo.}$$



Ocurre lo mismo que con el hilo diamantado, el primer bloque deberemos darle dos cortes. El corte con sierra será de  $1,50 \times 1,60 \text{ m} = 2,24 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned} 1 \text{ bloque} \times 2,24 \text{ m}^2 &= 4,4 \text{ m}^2 \\ 669 \text{ bloques} \times 2,24 &= 1498,56 \text{ m}^2 \\ \text{TOTAL} &= 1.502,96 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

La vida útil de las rozadoras de cadena es mayor que para el hilo diamantado de modo que con una rozadora de cadena podremos cortar:

$$1.502,96 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2/\text{m de cadena} = 24 \text{ m de cadena.}$$

## 5. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

Los trabajos previos a la explotación consisten en preparar los accesos dentro de la parcela hasta el lugar designado para la iniciación de la cantera, retirada de la cubierta vegetal y preparación de la primera plataforma de trabajo, así como el lugar donde depositar el material sobrante, al ser una cantera de roca ornamental y de pequeño tamaño, la producción de estériles será pequeña.

Las labores se dispondrán en forma de tres bancos escalonados con una altura máxima de 10 metros, teniendo una altura total de 30 metros.

El grado de facturación y la distribución de sus características particulares son factores que condicionan tanto la elección del método de explotación como la tecnología de arranque. Por este motivo, los métodos varían de un yacimiento a otro y, en particular, el tamaño de los bloques extraídos y las fases de trabajo también pueden variar de una cantera a otra.

No se precisa el uso de explosivos. Si en el desarrollo del yacimiento se debiera replantear su uso puntual se solicitará la oportuna autorización.

En la explotación que nos ocupa los trabajos de explotación tendrán el siguiente esquema de trabajo:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Realización de la plataforma de trabajo.
- Pre-corte inicial.
- Descripción del avance.
- Perforación.
- Arranque.
- Carga.
- Transporte interior.
- Venta del material.
- Transporte exterior.

### **Nuevo diseño de arranque**

En este proyecto se pretende realizar una alternativa a la forma de arranque que se está realizando en la cantera, debido a que los estratos que tenemos tienen una inclinación de 45° y de la forma que se realiza, la geometría de los bloques no es la más deseada porque se producen gran cantidad de cuñas debido a que los cortes horizontales se hacen paralelos al suelo.

Para solucionar esto, se ha pensado en hacer los cortes perpendiculares a la estratificación.

De acuerdo con el diseño planteado, todos los trabajos se realizaran en el interior de nuestra parcela, y la explotación se desarrollara en tres bancos de 10 metros.

Se dejara una berma de 4 metros con el fin de evitar que posibles desprendimientos de los límites de la explotación caigan sobre lugares de trabajo o pistas situados a niveles inferiores.

Como el frente de explotación no corta acuíferos, esto no afecta a la estabilidad del talud, pero sí se deberá evitar el acceso a la explotación de las aguas de escorrentía superficial, para lo que se construirán cunetas, dispuestas convenientemente para evacuar las aguas a un nivel inferior. En todas las plataformas de trabajo debe preverse la evacuación natural de las aguas de lluvia o nieve.

La duración de los trabajos de explotación, se extiende a un período máximo de 60 años y en ese período finalizaran las labores.

Las reservas útiles totales ascienden a 151.335 m<sup>3</sup>.



La producción estimada es de 2.250 m<sup>3</sup>/ año, el resto de horas de trabajo serán empleadas en el mantenimiento de pistas, instalaciones auxiliares, etc.

### **La escombrera**

La escombrera se constituirá en área separada del banco de trabajo en curso, de modo que no intercepte el paso ni las maniobras de la maquinaria.

En la construcción de la escombrera se ha considerado una serie de criterios de selección como son los siguientes:

#### Criterios Técnicos:

- Zona no mineralizada.
- Diferencias de cotas topográficas.
- Capacidad.
- Pendientes suaves y terrenos estables.
- Características del suelo, subsuelo y roca firme.
- Características hidrogeológicas.

#### Criterios Económicos:

- Terrenos de poco valor.
- Distancia mínima a la explotación.
- Posibilidad de empleo del material.

#### Criterios Sociales:

- No proximidad a zonas habitadas.

Criterios Ecológicos:

- Relleno de hueco.
- Conservación de la tierra vegetal.
- Integración paisajística en el entorno natura.

Los materiales estériles producidos en la cantera de caliza corresponden normalmente a tres tipos diferenciados:

- Roca no calcárea (lutitas, pizarras) intercaladas con roca caliza.
- Estériles gruesos, procedentes directamente de la excavación de los materiales de cobertera y restos que se producen en el arranque, éstos últimos serán muy pocos debido al tipo de explotación elegido mediante corte con sierra e hilo.



## 6. ESTUDIO ECONÓMICO

A continuación se muestra una tabla resumen en la que se engloban todos los gastos asociados a las distintas partidas del proyecto.

CONCEPTO	COSTE (€)
<b>Gastos administrativos</b>	11.350
<b>Labores de exploración e investigación</b>	22.660
<b>Labores de acondicionamiento de terreno</b>	6.687,50
<b>Labores de evacuación y tratamiento de agua</b>	10.520
<b>Labores de perforación de banco</b>	2.150
<b>Labores de corte</b>	5.370
<b>Consumos básicos de la explotación</b>	43.650
<b>Plantilla</b>	92.000
<b>Maquinaria</b>	366.090
<b>Mantenimiento de maquinaria</b>	7.750
<b>Medidas de Seguridad y Salud Laboral</b>	13.925,80
<b>Labores de restauración</b>	203.895
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	786.048,30
<b>10% de imprevistos o errores de ejecución</b>	78.604,83
<b>16% de gastos generales y tasas</b>	125.767,73
<b>6% de beneficio industrial</b>	47.162,90
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	1.037.583,76
<b>18% IVA</b>	186.765,08
<b>COSTE TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>1.224.348,84</b>

El período de retorno corresponde con el número de años que transcurren hasta que se recupera la inversión realizada al comienzo de los trabajos extractivos, es decir, en el momento en que los ingresos producidos cubren todos los gastos asociados a la explotación.

AÑO	FLUJO DE CAJA	CUENTA DE RESULTADOS
0	0	-594.377,50
1	128.454,60	-465.922,90
2	128.454,60	-337.468,30
3	128.454,60	-209.013,70
4	128.454,60	-80.559,10
5	128.454,60	47.895,50
6	128.454,60	176.350,10
7	128.454,60	304.804,70
8	128.454,60	433.259,30
9	128.454,60	561.713,90
10	128.454,60	690.168,50

Tabla 35. Cuenta de resultados de los 10 primeros años.

Para nuestro proyecto recuperaremos la inversión en el quinto año de funcionamiento.

## 7. INSTALACIONES

Es necesario que la explotación disponga de servicios auxiliares como pueden ser el abastecimiento y saneamiento del agua.

Las pistas de acceso que no vayan a ser utilizadas para otros fines, se desmontarán.

La explotación, por sí misma, no creará taller de aserrado o planta de triturados. En la explotación se instalará, al inicio una caseta destinada a vestuario y servicio.

Las instalaciones eléctricas de la cantera se caracterizan por estar a la intemperie, siendo un lugar húmedo y polvoriento. El lugar inicial de situación del grupo generador será la plaza conformada en el banco superior de la cantera junto al camino de acceso a la misma. Puede permanecer allí mientras se trabaje en el banco inmediatamente inferior. Cuando se abra el tercer banco descendente, se desplazará el grupo a la nueva plaza de cantera.

La explotación dispondrá de:

<b>MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>MÁQUINA</b>	<b>UNIDADES</b>
<b>Retroexcavadora volvo ec-360-c</b>	1
<b>Perforadora rotativa INGERSOLRAND</b>	1
<b>Sierra de brazo</b>	1
<b>Cortadora de hilo diamantado</b>	1
<b>TOTAL</b>	4



<b>PERSONAL DE LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CARGO</b>	<b>UNIDADES</b>
<b>Director facultativo</b>	1
<b>Operarios</b>	2
<b>TOTAL</b>	3

## 8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Algunas de las acciones y operaciones necesarias para la explotación de la cantera son identificadas como potencialmente productoras de impactos. Se considerarán los impactos que se puedan producir en la fase inicial en la que se llevan a cabo las labores de preparación y en la fase de explotación en la que se desarrollan las labores extractivas.

De las acciones del Proyecto, expuestas recientemente, se deduce que pueden afectar directamente a determinados factores medioambientales, produciéndose modificaciones con respecto a su estado primitivo:

- **Vegetación:** Las acciones del proyecto provocan una pérdida del recurso vegetal de pequeña magnitud.
- **Suelo:** Parámetros como su textura, estructura, contenido en materia orgánica son indicadores del efecto de las acciones sobre este factor w indican que el impacto es muy escaso.
- **Fauna:** La explotación provoca bajas alteraciones en el habitual comportamiento de algunas especies al alterar el hábitat natural.
- **Paisaje:** Incompatibilidad de la explotación con el entorno paisajístico. Al establecerse las zonas de extracción de la explotación objeto de estudio en una zona semicerrada, agreste y de difícil acceso, la intensidad del impacto sobre el paisaje y sobre el medioambiente se ve atenuada.
- **Atmósfera:** Empeoramiento de la calidad del aire a causa del ruido y diferentes gases expulsados por la maquinaria de manera crítica pero a corto plazo.
- **Agua:** Empeoramiento de la calidad de las aguas drenadas por el terreno al contener partículas en suspensión.
- **Procesos geofísicos:** El hueco generado por la explotación puede provocar alteraciones en procesos erosivos, de escorrentía, etc.
- **Medio socio-económico:** Efectos de la explotación sobre el empleo, actitud social, salud, etc.

## 9. PLAN DE RESTAURACIÓN

Para la recuperación ambiental de la Explotación, se han diseñado diversas actuaciones, orientadas a la regeneración de los ecosistemas naturales, basados en la vegetación potencial de la zona.

La zonificación y la programación propuesta para el proyecto de restauración, está basada en la forma final de la cantera, en la que se plantean diversas actuaciones. Entre las distintas zonas que se pueden distinguir están: Plaza de cantera, taludes y caminos.

La elección de especies está basada en las pertenecientes a la vegetación potencial de la zona. El uso que se le dará a la zona será uso forestal y natural, independientemente del uso propuesto, la instauración de una cubierta vegetal, capaz de mantenerse por sí misma, siempre forma parte de los fines que se pretende alcanzar con la restauración, dada la importancia de la vegetación por sus cualidades, protectora frente a procesos geofísicos e integradora en el paisaje circundante.

Las actividades a realizar se resumen en:

- Desmantelamiento y demolición de infraestructuras e instalaciones creadas.
- Tratamiento de la superficie alterada.
- Captación y drenaje de las aguas superficiales.
- Aportación de tierras para cubierta.
- Realización de escolleras.
- Fertilización del suelo.
- Mejoras edáficas.
- Mejoras del suelo
- Elección de las especies.
- Siembras y plantaciones.
- Plan de vigilancia.

Los impactos que se han identificado son:

- Impactos sobre la vegetación.
- Impactos sobre el suelo.
- Impactos sobre la fauna.
- Impactos sobre el paisaje.
- Impactos sobre la atmósfera.
- Impactos sobre el agua.
- Impactos sobre los procesos geofísicos.
- Impactos sobre el medio socio-económico.

Una vez analizadas y valoradas las alteraciones más importantes producidas por la explotación, es necesario describir las medidas correctoras previstas para compensar, minimizar o eliminar estos impactos generados, es decir, para reducir el efecto negativo que crea la explotación minera. Estas medidas serán:

- Medidas contra el polvo.
- Medidas contra el ruido.
- Medidas contra el impacto paisajístico.
- Medidas de protección de las aguas.
- Medidas para frenar el proceso erosivo.
- Medidas sobre la población.



El programa se llevará a cabo según la metodología que se indica a continuación:

- Recogida de datos, almacenamiento y clasificación.
- Interpretación de la información recogida: Identificar la tendencia de los impactos y evaluarla para comprobar la eficiencia de las medidas adoptadas.
- Redacción de informes periódicos en los que se refleje los niveles de impacto de las acciones del Proyecto y la eficiencia de las medidas de una forma actualizada.
- Se tendrá especial atención al control de aspectos críticos como pudiera ser: la señalización perimetral de la explotación, la estabilidad de los taludes, el mantenimiento del sistema de evacuación y depuración del agua, la efectividad de las medidas contra el polvo y la generación de vibraciones en la voladura.





**ANEJOS A LA**  
**MEMORIA**







**ANEJO N° 1**

**ANTECEDENTES**

## **ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES**

### **1. ANTECEDENTES**

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO
- 1.3. LEGISLACIÓN A APLICAR
- 1.4. CLASIFICACIÓN DEL RECURSO
- 1.5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y TERRENO

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es desarrollar el Trabajo Fin de Grado con el propósito de obtener el título de Grado en los Recursos Mineros.

El presente trabajo trata de definir una explotación de caliza ornamental.

El derecho al aprovechamiento de recursos de la Sección C lo otorgará el Estado por medio de una concesión de explotación en la forma, requisitos y condiciones que se establecen en la presente Ley.

Para que pueda otorgarse una concesión de explotación será necesario que se haya puesto de manifiesto uno o varios recursos de la Sección C susceptibles de aprovechamiento racional.

La concesión de explotación se otorgará por un período de treinta años, prorrogable por plazos iguales hasta un máximo de noventa años. Para la obtención de cada prórroga deberá demostrarse en el expediente reglamentario la continuidad del recurso o el descubrimiento de uno nuevo, así como la adecuación de las técnicas de aprovechamiento al progreso tecnológico. Sin perjuicio de lo anterior, la concesión caducará por las causas que se establecen en el artículo 86 de esta Ley.

El otorgamiento de una concesión de explotación confiere a su titular el derecho al aprovechamiento de todos los recursos de la Sección C que se encuentran dentro del perímetro de la misma, excepto los que previamente se hubiera reservado el Estado.



La concesión se otorgará siempre para una extensión determinada y concreta, medida en cuadrículas mineras completas, salvo en los casos de demasías a que se refiere la Disposición transitoria séptima de esta Ley.

Para un mismo terreno no podrá otorgarse más que una sola concesión de explotación de recursos de la Sección C.

El titular de la concesión deberá dar cuenta inmediata a la Delegación Provincial correspondiente del descubrimiento de recursos de presumible interés distintos de los que motivarán el otorgamiento, y podrá iniciar su aprovechamiento o renunciar expresamente al mismo. En este último caso, el Estado podrá reservarse su explotación, previo el oportuno expediente que se establezca en el Reglamento de esta Ley.

Podrá solicitarse directamente la concesión de explotación sin necesidad de obtener previamente un permiso de investigación en los casos siguientes:

- Cuando esté de manifiesto un recurso de la Sección C, de tal forma que se considere suficientemente conocido y se estime viable su aprovechamiento racional.
- Cuando, sobre recursos suficientemente reconocidos en derechos mineros caducados, existan datos y pruebas que permitan definir su explotación como consecuencia de mejoras tecnológicas o de nuevas perspectivas de mercado.

Las solicitudes de concesiones directas de explotación se tramitarán en la misma forma que las de los permisos de investigación, siendo aplicables las disposiciones del capítulo III del presente Título, con las particularidades que correspondan a esta clase de solicitudes.

En nuestro caso la concesión de explotación es derivada del permiso de investigación.

#### **Antecedentes**

Rafael Santamaría Mier



Tan pronto como la investigación demostró de modo suficiente la existencia de un recurso o recursos de la Sección C, y dentro siempre del plazo de vigencia del permiso de investigación, se solicitó la concesión de explotación sobre parte del terreno comprendido en el perímetro de investigación.

La concesión de explotación se solicitó a la Dirección General de Minas en la Delegación Provincial de León, presentando a tal efecto, además de otros documentos que especifica el Reglamento, el proyecto de aprovechamiento de caliza ornamental, proyecto que comprenderá el programa de trabajos, el presupuesto de las inversiones a realizar y el estudio económico de su financiación, con las garantías que se ofrezcan sobre su viabilidad.

Al reunir la documentación presentada los requisitos reglamentarios y el provecho se estimó adecuado el aprovechamiento racional del recurso definido por la investigación realizada, la Delegación Provincial comprobó sobre el terreno la existencia del mismo, así como el área solicitada dentro de la totalidad de la del permiso original, procediendo a la demarcación correspondiente.

La Delegación Provincial elevó el expediente con su informe a la Dirección General de Minas, que otorgó la concesión de explotación, imponiendo las condiciones especiales adecuadas a la protección del medio ambiente.

El titular de la concesión de explotación comenzará los trabajos de aprovechamiento dentro del plazo de un año, a contar de la fecha en que se le haya otorgado dicha concesión, habiendo presentado ante la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, en el plazo de seis meses desde la misma fecha, el plan de las labores e instalaciones a realizar en el primer año.

## 1.2. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente proyecto se confecciona con el propósito de definir una explotación de caliza ornamental considerando las buenas prácticas mineras específicas y el estado de la técnica actual.

Para su redacción y composición se ha seguido lo establecido en la vigente Ley de Minas, Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera y concretamente la I.T.C. MIE S.M. 07.1.03, que se refiere a la confección y estructuración de los proyectos de explotación y sus anexos.

En su desarrollo se han contemplado:

El diseño del hueco final de la explotación en lo que constituye el proyecto en sí y el resultado que se pretende conseguir, sobre el que se han realizado los cálculos correspondientes y se han obtenido los datos finales de movimiento de tierra a realizar, la extracción de roca útil y volumen de escombros que se generarán, teniendo en cuenta el coeficiente de esponjamiento de la roca fraccionada.

Por otro lado se han representado las fases de explotación.

También se ha obtenido el coste de la explotación, con el cual sabemos si la explotación será viable o no.

Por último se ha diseñado la restauración de la explotación al concluir la actividad extractiva.

Los objetivos que se pretenden cumplir con la presentación de la presente Ampliación del Proyecto de Explotación son:

### **Antecedentes**

Rafael Santamaría Mier



- Definir técnica y administrativamente conforme a la legislación vigente y considerando las buenas prácticas mineras específicas y el estado de la técnica actual, los parámetros de la explotación minera de roca ornamental para su autorización por la administración competente y sustantiva.
- Conseguir un aprovechamiento racional de los recursos, para su extracción como roca ornamental.
- Definir la situación, lugar, superficie y todos los datos que nos permitan para localizar y conocer el recurso que se pretende aprovechar.
- Definir el sistema de explotación a seguir, durante el periodo de explotación.

### 1.3. LEGISLACIÓN A APLICAR

A continuación se detallan las disposiciones legislativas que afectan a la ejecución del presente Proyecto de Explotación:

Disposiciones particulares de la minería:

- Ley 22 de Minas de 21 de Julio de 1973
- Real Decreto Legislativo 1303 /1986 de 28 de junio por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la CE el título VIII de la ley de Minas (Condiciones para ser titular de derechos mineros).
- Ley 6/1977, de 4 de Enero de Fomento de la Minería
- R.D. 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- R.D. 863/1985, de 2 de abril, Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias, y modificaciones posteriores.
- La ITC 07.1.03 que desarrollan el Reglamento General de Normas Básicas y Seguridad Minera. RD 863/1985 de 2 de abril y otras de aplicación. R.D. 1131/1988, Reglamento E.I.A.
- Ley de Protección del ambiente atmosférico.
- R.D.2994/1982, de 15 de octubre sobre restauración del espacio afectado por las industrias mineras.
- Ley 20/1985 de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 4/1989 de 27 de marzo, de conservación de espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- R.D. 439/1990 de 30 de marzo por el que se regula el catálogo nacional de especies amenazadas.
- R.D. 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.



Normativa complementaria:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- R.D. 2414/1961 de 30 de noviembre, Reglamento de Actividades Molestas, insalubres y peligrosas.
- R.D. 1346/1976 de 9 de abril, Ley sobre el régimen del suelo y ordenación urbana, y R.D. 2159/1978 reglamento para su aplicación y desarrollo.
- R. D. legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- R.D. 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 11/2003 de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León publicada en el BOCyL nº 71 (suplemento) de 14 de abril 2003. Y en lo que no contradiga a esta y mientras se publique su reglamento específico se estará a lo marcado por el Reglamento de Actividades Clasificadas de CyL Decreto 159/2004.

#### 1.4. CLASIFICACIÓN DEL RECURSO

Se clasifica este recurso de acuerdo con el Artículo 3 de la Ley de Minas y de su Reglamento, como sustancia de la Sección C.

El solicitante reúne los requisitos que la Ley de Minas en su título VIII y Reglamento exige para ser titular del derecho minero de Autorización de Explotación de un recurso de la sección C.

La roca a explotar es caliza ornamental, que se extrae mediante elementos mecánicos como rozadoras de hilo diamantado y rozadoras de brazo. El uso de explosivos está prácticamente erradicado. En nuestra explotación no se usará.

Las dimensiones medias de un bloque comercial oscilan entre los 4 y 5 m<sup>3</sup>, lo que suponen alrededor de 12 Tm de peso. En el caso de esta explotación ronda los 3 m<sup>3</sup>, dependiendo del espesor de cada estrato.

Las características de la caliza de Boñar permiten la obtención de tablas desde espesores de 2 cm de grosor, admitiendo todo tipo de acabados: pulido, apomazado, corte con sierra, abujardado y envejecido.

## 1.5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y TERRENOS

Se trata de una pequeña explotación de caliza ornamental situado en Acisa de las Arrimadas perteneciente al término municipal de La Ercina, se llega por la CV-3141 hasta Vegaquemada y allí tomamos la CV-130-6, en la provincia de León, España. La cantera se encuentra próxima a una línea de tren (a 100 metros), por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de diseñar hacia dónde vamos a diseñar la explotación.

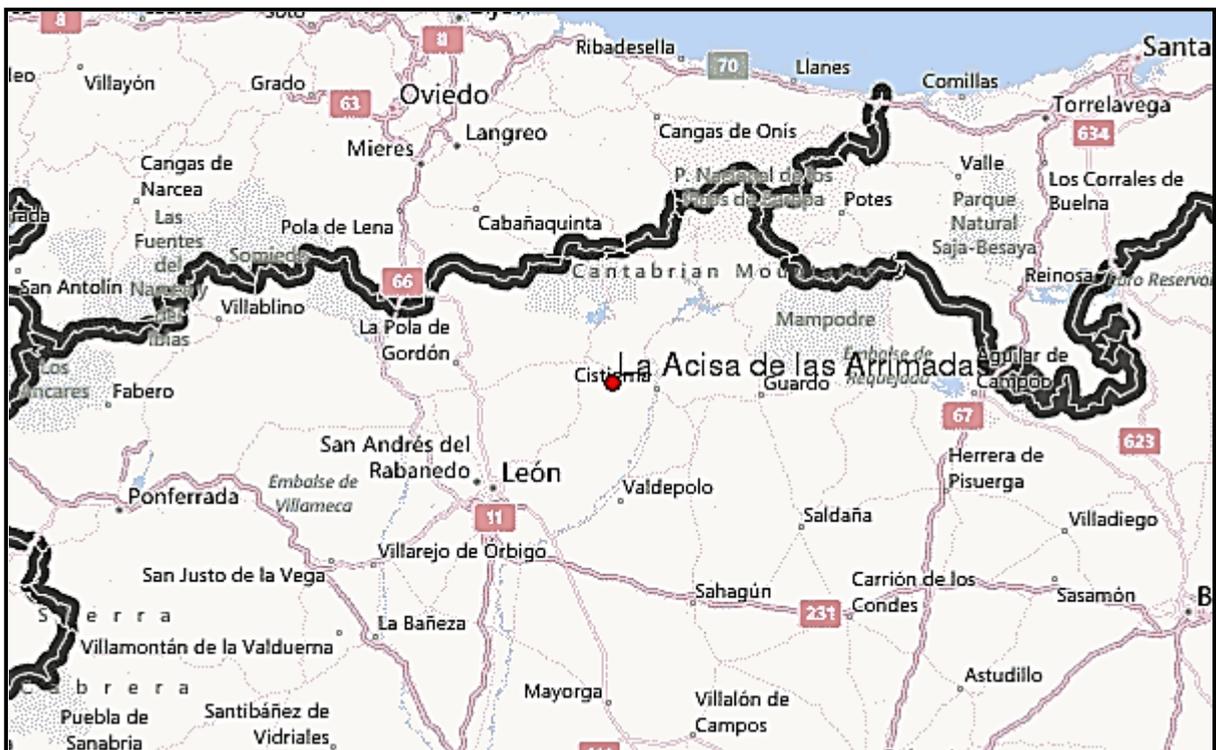


Imagen 1. Situación general

### Antecedentes

Rafael Santamaría Mier

DATUM	WGS84	HUSO	30	ESCALA	1 : 14500	FECHA DE IMPRESION	09/08/2014
-------	-------	------	----	--------	-----------	--------------------	------------

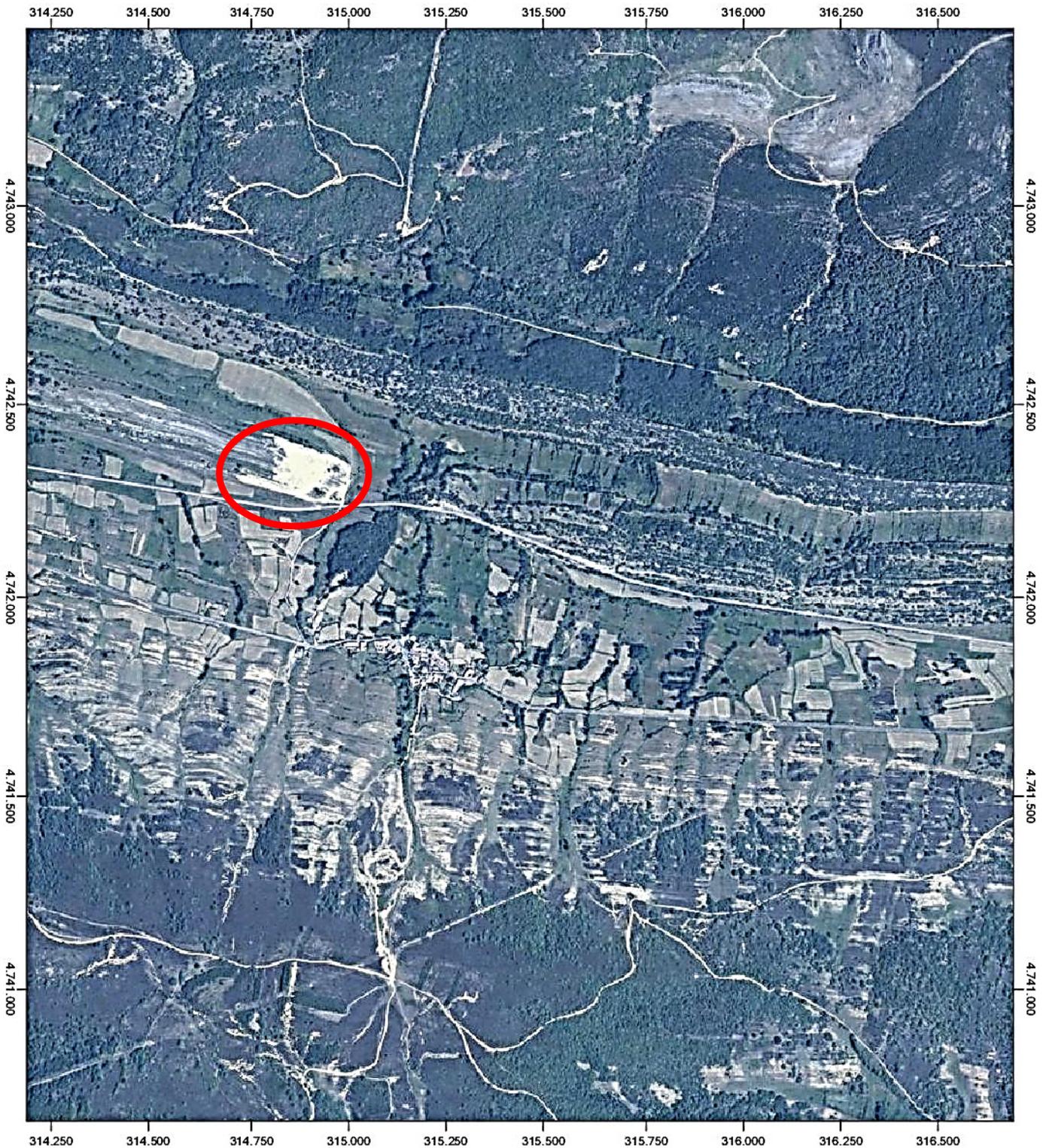


Imagen 2. Ortofoto de la zona

**Antecedentes**

Rafael Santamaría Mier

Los terrenos no se encuentran afectados por restricciones de Espacio Natural Protegido o protecciones ambientales específicas o generales.

No se encuentran en zona de policía de Aguas (río, embalse, lago, arroyo...) por lo que no existe afección al medio hidráulico.

No se encuentran en la zona, ni afectables a la vista, bienes de interés cultural, histórico, etnográfico o social de ningún tipo.

No existen indicios arqueológicos que puedan ser afectados por las labores mineras.

No existen vías pecuarias ni derechos de paso extraordinarios conocidos en la parcela que se vean afectados por la actividad proyectada en esta actuación minera.

La concesión constará de dos cuadrículas mineras cuyas coordenadas serán:

<b>COORDENADAS DE LA CONCESIÓN</b>		
<b>Puntos</b>	<b>Coordenadas geográficas</b>	
	<b>Longitud W</b>	<b>Latitud N</b>
<b>A</b>	5° 15' 48"	42° 48' 38"
<b>B</b>	5° 15' 48"	42° 48' 58"
<b>C</b>	5° 15' 08"	42° 48' 58"
<b>D</b>	5° 16' 28"	42° 48' 58"
<b>E</b>	5° 16' 28"	42° 48' 38"
<b>F</b>	5° 15' 08"	42° 48' 38"

Tabla 1. Coordenadas geográficas.

COORDENADAS DE LA CONCESIÓN		
Puntos	Coordenadas UTM	
	X	Y
A	314.949,92	4.742.262,18
B	314.966,50	4.742.879,13
C	314.512,30	4.742.891,34
D	314.058,10	4.742.903,59
E	314.041,44	4.742.286,64
F	314.495,68	4.742.274,40

Tabla 2. Coordenadas UTM.

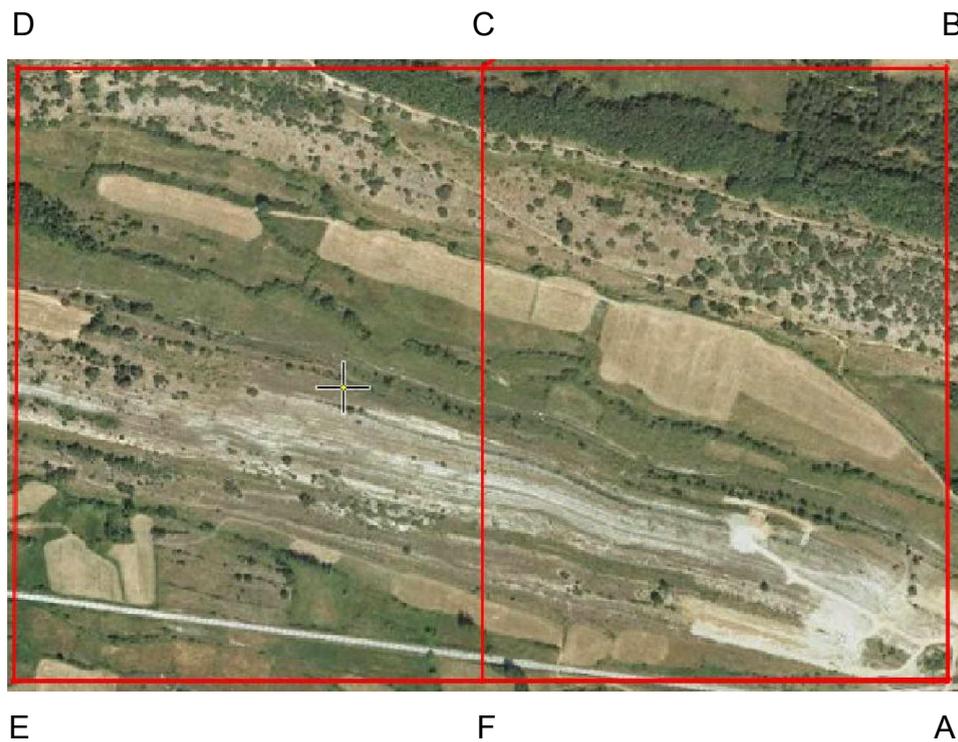


Imagen 3. Cuadrículas mineras de la concesión





**ANEJO N° 2**

**DESCRIPCIÓN  
SOCIO-  
ECONÓMICA**

## **ANEJO Nº 2. DESCRIPCIÓN SOCIO-ECONÓMICA**

### **1. DESCRIPCIÓN SOCIAL**

- 1.1. DATOS DEL MUNICIPIO
- 1.2. ESTADÍSTICAS
- 1.3. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA
- 1.4. LOS PUEBLOS DEL MUNICIPIO
  - 1.4.1. La Ercina
  - 1.4.2. Barrillos de las Arrimadas
  - 1.4.3. Yugueros
  - 1.4.4. La Acisa de las Arrimadas
- 1.5. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO
- 1.6. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO
- 1.7. ARQUITECTURA RELIGIOSA
  - 1.7.1. Barrillos
  - 1.7.2. Yugueros

### **2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO**

- 2.1. CLIMA
  - 2.1.1. Precipitaciones
  - 2.1.2. Temperatura
  - 2.1.3. Vientos
- 2.2. VEGETACIÓN
- 2.3. FAUNA

## 1. DESCRIPCIÓN SOCIAL

### 1.1. DATOS DEL MUNICIPIO

La Ercina es un municipio y localidad de la Montaña Oriental de la provincia de León, comunidad autónoma de Castilla y León, España.



Capital: La Ercina (altitud: 1102 m)

Latitud: 42° 48' 46" N

Longitud: 5° 13' 2" O

Distancias:

12 km a Cistierna

51 km a León

159 km a Valladolid

348 km a Madrid

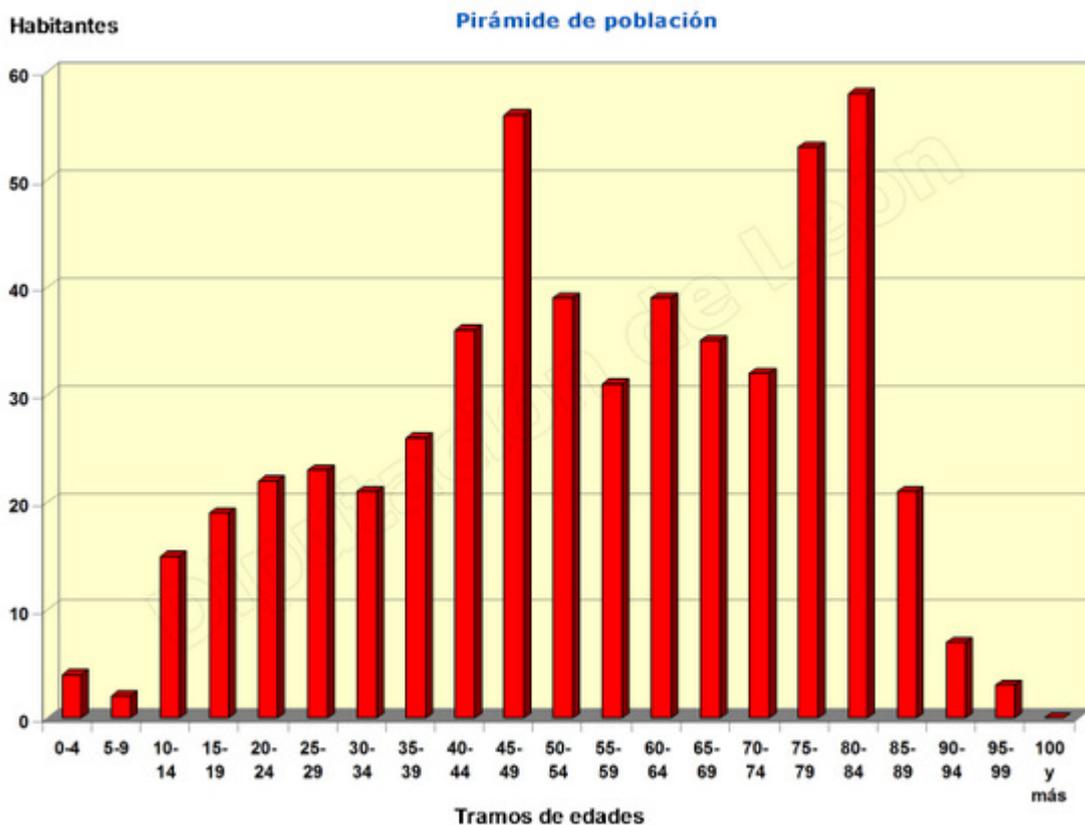
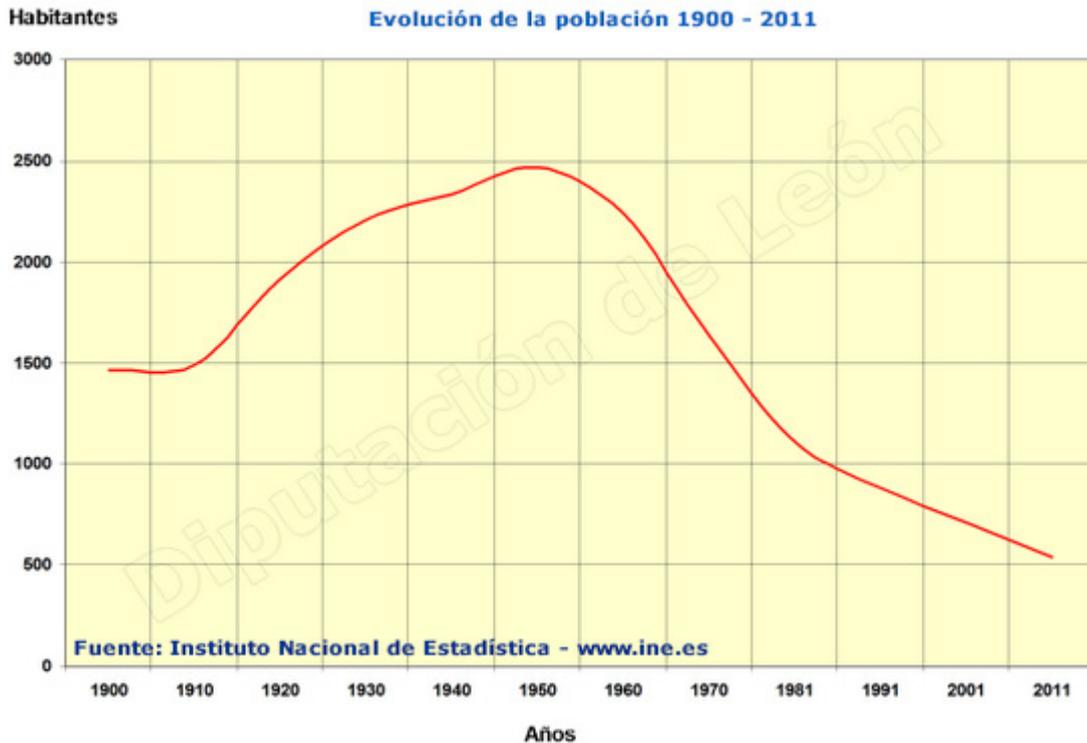
## Municipio de La Ercina



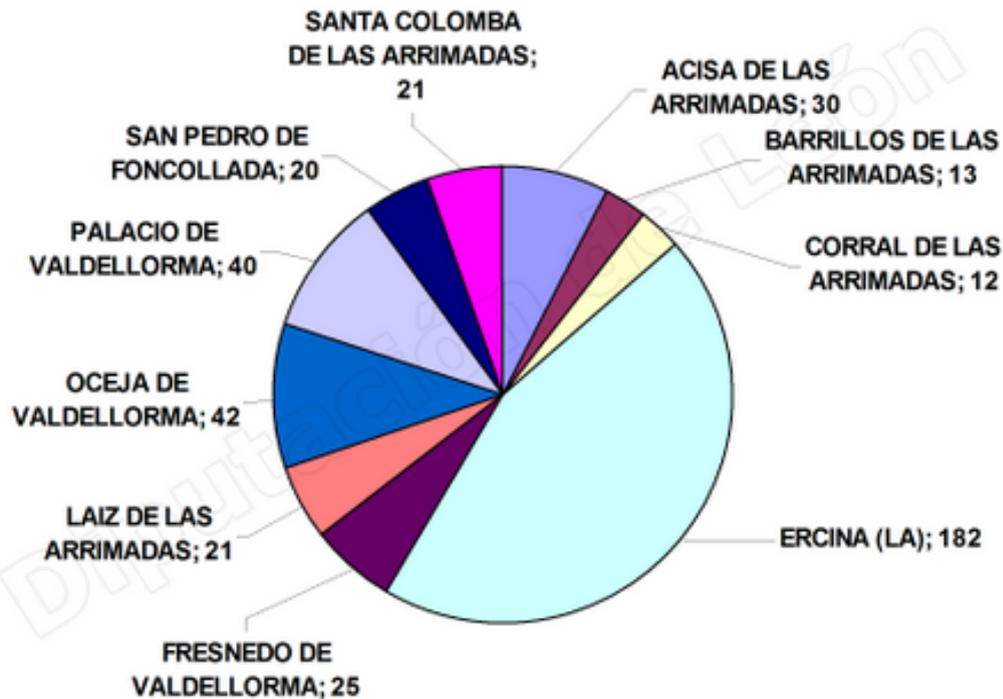
En sus 105,02 km<sup>2</sup> habitan un total de 584 personas (INE 2009), lo que supone una densidad de población de 5,56 hab/km<sup>2</sup>.

Se sitúa a 1106 metros sobre el nivel del mar. Tiene un clima extremo. Frio en invierno y caluroso en verano.

## 1.2. ESTADÍSTICAS



**Distribución de la población por Entidades**



**1.3. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA**

La comarca de las Arrimadas es peculiar. Perteneció al Señorío de las Arrimadas, título que ostentaba el Obispo de León.

Los cinco pueblos que lo componen, gozan en común de un monte de utilidad pública desde hace más de 500 años.

## 1.4. LOS PUEBLOS DEL MUNICIPIO

El municipio consta de 14 pueblos que son:

La Acisa, Barrillos, El Corral, Santa Colomba, Laiz, Sobrepeña, La Ercina, Oceja, Yugueros, San Pedro de Foncollada, La Serna, Fresnedo y Palacio de Valdellorma, y Valporquero de Rueda.

### 1.4.1. La Ercina

Es el Ayuntamiento del Municipio, y el edificio del mismo, está construido en un antiguo lavadero de carbón rehabilitado. Goza de una situación excepcional, desde donde se puede divisar la parte llamada de la estación y la zona del valle de Valdellorma.

Entre las posibles rutas de senderismo que se pueden hacer, cabe destacar el camino de Condianos que va desde la Ercina hasta Casetas, donde se encontraban los antiguos yacimientos mineros de la zona.

### 1.4.2. Barrillos de las Arrimadas

Hay un pequeño santuario construido en el año 1880 en honor de Nuestra Señora de los Remedios donde todos los 22 de agosto se celebra la tradicional y concurrida romería. El día concluye con una gran verbena amenizada por algún magnífico grupo musical, lo que convierte la Fiesta en una de las más importantes y simpáticas de la comarca.

Compartida con el vecino pueblo de Acisa, la Iglesia Parroquial de Santa Marina, tiene una torre románica del siglo XIII, en su interior podemos contemplar un retablo renacentista del siglo XVI con una serie logradísima de relieves, que representan al apostolado, así como tallas del Cristo, Santa Marina y San Antonio.

### **1.4.3. Yugueros**

Pueblo perteneciente al municipio, con una densidad de población bastante elevada.

Tiene un retablo en su Iglesia parroquial del S. XVI.

### **1.4.4. La Acisa de las Arrimadas**

Pertenece también al municipio, cabe destacar la Feria, o la Exaltación de LA PERA ASADERA, Pera Coruja, autóctona de la zona que se celebra el último fin de semana del mes de octubre coincidiendo con la vendimia de este fruto.

En cuanto al turismo, existen en el municipio, albergues en La Ercina, con varias plazas de ocupación. Un centro de Turismo Rural en Sobrepeña, una casa de alquiler totalmente dotada con calefacción y agua caliente en Barrillos de las Arrimadas.

## 1.5. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

La Iglesia de Sta. Marina, que es la parroquia de los pueblos de Accisa y Barrillos de las Arrimadas, es de origen prerrománico, siglos VIII a X.

En este lugar hubo un asentamiento templario.

Es una de las primeras rutas que los peregrinos del Apóstol eligieron para llegar a Santiago, pero, lo de siempre, ruta olvidada.

En el lugar de Barrillos llamado "LA SIERRA" existe una antigua cantera de la que se extraía la piedra para ser trabajada y colocarla sobre los muros de mampostería que los hay en la mayor parte de las viviendas del pueblo. Pues bien, en este sitio, hay una cueva que aunque tiene mal acceso, ha sido en los últimos años muy visitada por personas sin ningún tipo de escrúpulos que la han dañado sustancialmente sobre todo en las estalactitas y estalacmitas que posee.

## 1.6. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

Al estar enclavados en una zona de montaña, como no podía ser menos, los materiales autóctonos que se empleaban para la construcción de las viviendas era la piedra, la argamasa (cal y arena) y el adobe.

También, en el centro del pueblo hay un pórtico hecho en forma de arco en piedra y con una cruz tallada en su parte superior, debió pertenecer en su día a la Iglesia, como CASA RECTORAL, actualmente pertenece a un particular.

Hay un palomar a la entrada del pueblo, bien restaurado, pero sin palomas.

En la Iglesia de Sta. Marina se distingue desde todo el valle de las Arrimadas e incluso desde la Vega de Boñar y Vegaquemada, una esbelta y robusta Torre románica del siglo XIII.

## 1.7. ARQUITECTURA RELIGIOSA

### 1.7.1. Barrillos

Hay una casa con una construcción típica ya que debió pertenecer a una orden monacal templaria. Actualmente es una casa particular.

Compartida con el vecino pueblo de Acisa, la Iglesia Parroquial de Santa Marina, tiene una torre románica del siglo XIII, en su interior podemos contemplar un retablo renacentista del siglo XVI con una serie logradísima de relieves, que representan al apostolado, así como tallas del Cristo, Santa Marina y San Antonio.

Santuario de Nuestra Señora de los Remedios, donde se venera a la Imagen de NTR. SRA. DE LOS REMEDIOS, es del siglo XIX.

Santuario de Nuestra Señora de los Remedios

### 1.7.2. Yugueros

Iglesia parroquial del siglo XVI con retablo que data de 1553.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO**

### **2.1. CLIMA**

El clima de una determinada área es el conjunto de fenómenos meteorológicos que acontecen en un espacio geográfico concreto a lo largo de un período de tiempo suficientemente representativo.

La consideración de la climatología resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, pues determina en gran medida el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

El clima de una localidad viene determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad. También su altitud elevada es factor destacado que determine, sobre todo, un descenso de las temperaturas. El clima, como en el resto de la Meseta Norte, es el continental típico, seco y extremado con inviernos fríos y largos y veranos cortos con elevadas temperaturas diurnas.

Para el análisis del clima de la zona estudiada, se han tomado los datos de las Estación Meteorológica más representativa de la zona y más próxima a la zona de estudio, es decir, la perteneciente a Boñar.

<b>DATOS DE LA ESTACIÓN METEREOLÓGICA</b>	
<b>NOMBRE</b>	BOÑAR
<b>PROVINCIA</b>	LEÓN
<b>ALTITUD</b>	975
<b>LATITUD °</b>	42
<b>LATITUD ´</b>	51
<b>LONGITUD °</b>	05
<b>LONGITUD ´</b>	19
<b>ORIENTACIÓN</b>	W

Tabla 3. Datos meteorológicos

### 2.1.1. Precipitaciones

<b>PLUVIOMETRÍA MEDIA ANUAL BOÑAR</b>	
<b>Mes</b>	<b>mm</b>
<b>Enero</b>	123
<b>Febrero</b>	93.40
<b>Marzo</b>	68.10
<b>Abril</b>	80.10
<b>Mayo</b>	85
<b>Junio</b>	52.50
<b>Julio</b>	32.80
<b>Agosto</b>	28.30
<b>Septiembre</b>	63.30
<b>Octubre</b>	100.20
<b>Noviembre</b>	116.70
<b>Diciembre</b>	117.30
<b>Total</b>	960.70

Tabla 4. Precipitaciones.

### 2.1.2. Temperatura

TEMPERATURA MEDIA ANUAL BOÑAR	
Mes	°C
Enero	2.20
Febrero	3.60
Marzo	6.10
Abril	7.70
Mayo	11.20
Junio	15.40
Julio	18.60
Agosto	18.20
Septiembre	15.10
Octubre	10.50
Noviembre	5.80
Diciembre	3.10
<b>Total</b>	<b>9.80</b>

Tabla 5. Temperatura media anual.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL MÁXIMA ABSOLUTA	
Mes	°C
Enero	13.50
Febrero	16
Marzo	20.40
Abril	22.70
Mayo	26.80
Junio	31.30
Julio	34
Agosto	33.40
Septiembre	30.80
Octubre	24.10
Noviembre	18.60
Diciembre	14.30
<b>Total</b>	<b>34.70</b>

Tabla 6. Temperatura media anual máxima absoluta

<b>TEMPERATURA MEDIA ANUAL MÍNIMA ABSOLUTA</b>	
<b>Mes</b>	<b>°C</b>
<b>Enero</b>	-9.30
<b>Febrero</b>	-8.10
<b>Marzo</b>	-6.30
<b>Abril</b>	-4.60
<b>Mayo</b>	-1.80
<b>Junio</b>	1.20
<b>Julio</b>	3.70
<b>Agosto</b>	3.60
<b>Septiembre</b>	1.10
<b>Octubre</b>	-1.90
<b>Noviembre</b>	-5.70
<b>Diciembre</b>	-8.40
<b>Total</b>	-11.40

Tabla 7. Temperatura media anual mínima absoluta

### 2.1.3. Vientos

El conocimiento de las variaciones que experimenta el viento tanto en velocidad como en dirección, es importante en los estudios del medio físico a cierta escala, ya que ciertas actividades estén condicionadas por él. En concreto conviene conocer:

- El viento dominante.
- La frecuencia de las direcciones.
- La frecuencia de las velocidades.

La dirección del viento queda muy influenciada por la orografía que circunda el emplazamiento.

## 2.2. VEGETACIÓN

Del mapa forestal de España Hoja de Mieres zona 04-02 sacamos la vegetación de la zona.

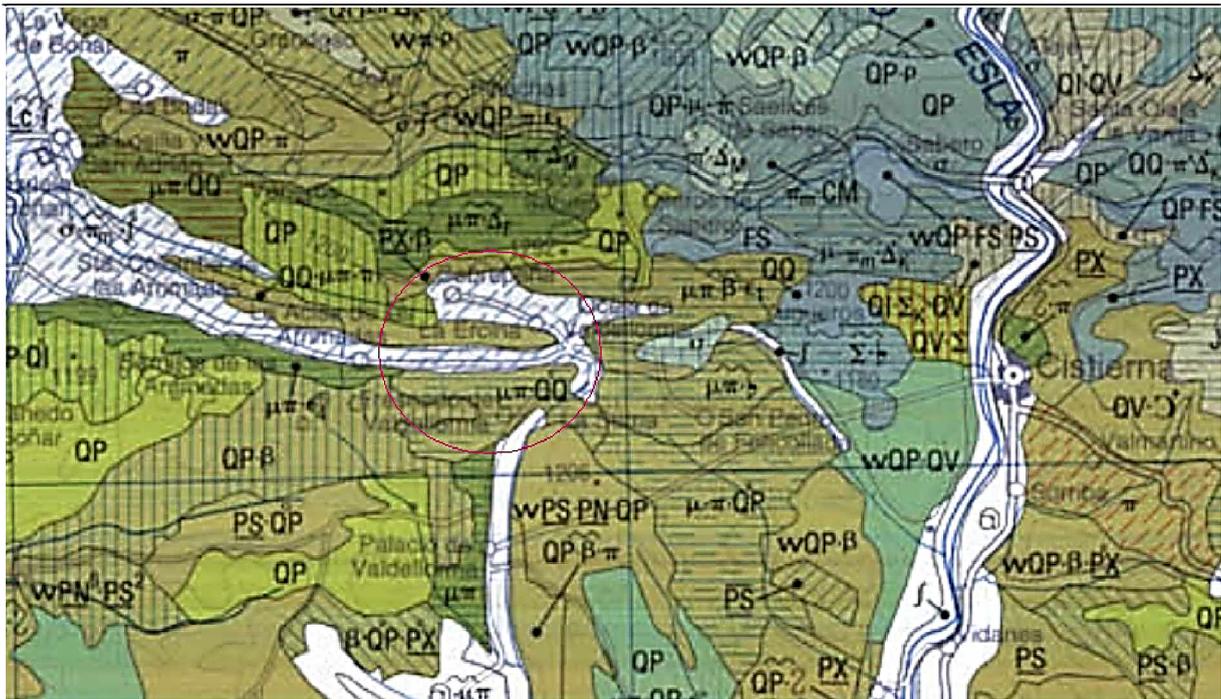


Imagen 4. Mapa forestal

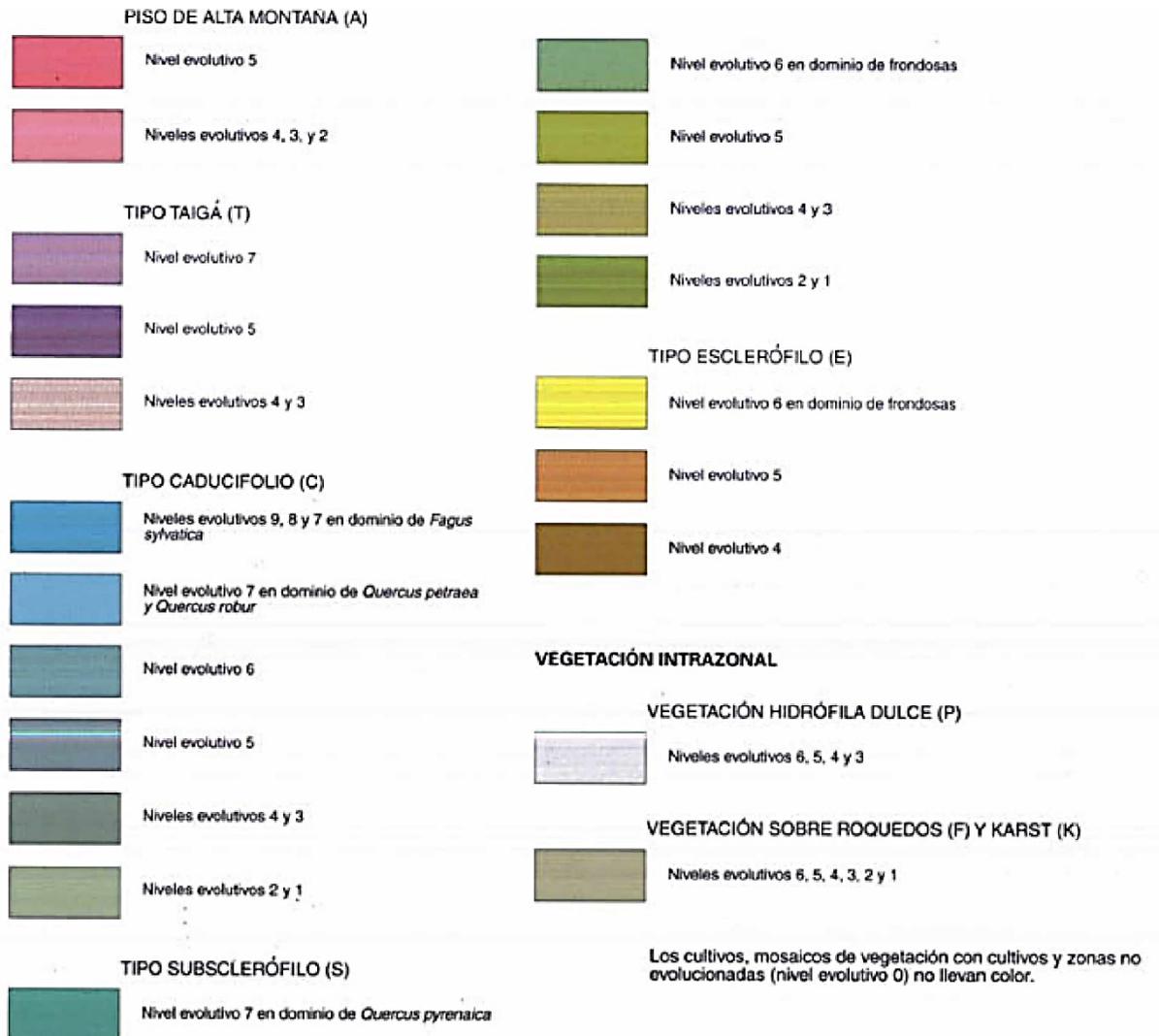


Imagen 5. Leyenda del mapa forestal

Según la leyenda en la zona de La Ercina tenemos que la vegetación de la zona es de tipo subsclerófilo de nivel evolutivo 3, 4, 5 y vegetación hidrófila dulce de nivel evolutivo 6, 5, 4 y 3.

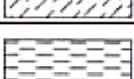
	Bosque-arboleda. Talla mayor de 7 m.
	Arbustedo o matorral arbustivo. Talla entre 3 y 7 m.
	Matorral alto o subarbusivo. Talla entre 1,5 y 3 m.
	Matorral medio. Talla entre 0,5 y 1,5 m.
	Matorral bajo. Talla entre 5 y 50 cm.
	Matorral rastroso alto. Talla menor o igual a 50 cm.
	Matorral arbustivo con herbáceas vivaces. Talla entre 3 y 7 m.
	Matorral alto con herbáceas vivaces. Talla entre 1,5 y 3 m.
	Matorral medio con herbáceas vivaces. Talla entre 0,5 y 1,5 m.
	Matorral bajo con herbáceas vivaces. Talla entre 5 y 50 cm.
	Herbazal vivaz alto. Talla mayor de 50 cm.
	Prado o herbazal vivaz bajo. Talla entre 5 y 50 cm.
	Herbazal vivaz cespitoso. Talla menor o igual a 5 cm.

Imagen 6. Leyenda del mapa forestal

En morado aparecen marcadas aquellas que están presentes en nuestra zona.

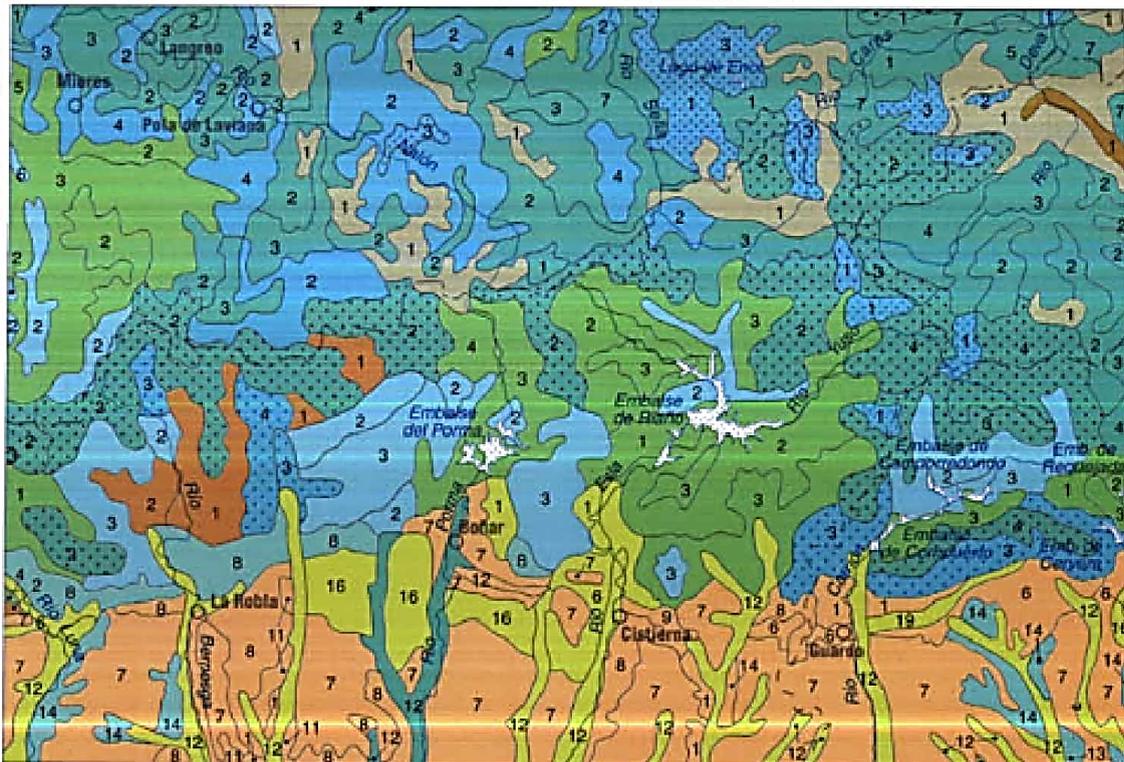
Mirando la nomenclatura en la leyenda vemos que las especies que tenemos en la zona son:

- Especies arbóreas:
  - QP: Quercus Pyrenaica; es una especie de árbol del género de los robles. Es más rústico y frugal que sus "hermanos mayores" caducifolios de parecidas hojas Quercus robur y Quercus petraea. Su morfología es anchamente columnar, supera en buenas condiciones los 25 metros y su desarrollo es lento, aguanta bien la sequía, soporta las heladas y es poco longevo. En suelos pobres, se encuentra frecuentemente en estado de arbolillo. Se instala sobre terrenos de variada naturaleza (cuarcitas, areniscas, pizarras, micacitas, neises, granitos y arenas más o menos arcillosas; raras en calizas descalcificadas o dolomíticas). En la Península Ibérica es más o menos frecuente en todas las regiones interiores, especialmente en las montañas del centro y cuadrante noroccidental, principalmente en las faldas de las montañas silíceas, entre los 400 y los 1600 metros de altitud.
  
- Cubiertas mixtas arbóreas:
  - QQ: mezcla de varios tipos de quercus; del latín Quercus, roble o encina, relacionado con el celta Kaërquez; pronúnciese cuercus) es un género de árboles de gran porte. Por lo general, aunque también se incluyen arbustos. Los hay de follaje permanente y caducifolio.
  - PX: varias especies del género pinus; comúnmente llamado pino es un género de árboles o raramente, arbustos, de la familia Pinaceae, que presentan una ramificación frecuentemente verticilada y más o menos regular. Está formado por unas 94 especies distribuidas en el Hemisferio Norte en regiones de clima templado, llegando a regiones subtropicales y tropicales a través de altas cadenas de montañas.



- Muchas de las especies de este género producen madera de gran importancia económica y se la emplea en numerosos usos, incluyendo la construcción de puentes y viaductos, edificios, durmientes de ferrocarril, mueblerías, moldes, juguetes, tal lado, cajonería, pasta para papel, etc. Cuando se le usa en contacto con el suelo se le debe preservar con creosota o algún otro preservante. La variabilidad de la calidad de la madera, aún dentro de la misma especie, hace difícil la comparación económica de las propiedades, pero generalmente se les clasifica tomando las especies mencionadas más adelante, como tipos de calidad.
  
- Cubiertas mixtas no arbóreas:
  - B: Brezal xerófilo mixto; son matorrales de talla baja, escasa cobertura, asentados en suelos poco profundos, lavados y acidificados. Presentan homogeneidad en su composición florística, siendo sus especies características *Chamaespartium tridentatum*, *Erica umbellata* y *Halimium ocymoides*.
  - $\mu$ : matorral mixto: está formado por especies como la maquia y la garriga.
  - $\pi$ : pastizal estacional
  - $\mu \pi$ : pastizal leñoso
  
- Otros:
  - $\Delta F$ : Zona semidesierta de roca.

## MAPA EDAFOLÓGICO



Escala: 1:800.000

Autores: Mario Nieves y Vicenta Gómez-Miguel


Imagen 7. Mapa Edafológico

### 2.3. FAUNA

La zona afectada se encuentra dentro de ninguna Reserva Natural, por lo que es preciso tener especial cuidado con no dañar el entorno y no estropear el medio en que se desarrolla la vida de los animales allí presentes.

La situación geográfica de la provincia de León, junto a las características ecológicas que en ella se reúnen, son las causas que condicionan la presencia de una determinada fauna silvestre. La localización de los vertebrados estará fuertemente ligada a la presencia de especies vegetales, así como a factores del medio como la presencia de agua, el clima, la topografía, etc.

En este hábitat, las especies de mamíferos que pueden encontrarse son corzos, jabalíes y lobos, como es habitual en todo el contexto de la región.

Solamente el armiño es considerado vulnerable en cuanto al nivel de protección.

El grupo de reptiles son poco visibles, exceptuando la presencia de lagartijas en las zonas cercanas al cauce de los ríos. El sapo común, la rana y la salamandra abundan en esa misma zona, en cuanto al grupo de anfibios.

En el grupo de las aves destaca la presencia de aves rapaces como la aguililla, el gavilán y el azor. En las zonas arboladas abundan el verdecillo, jilgueros y pardillos, mientras que en las zonas arbustivas proliferan la perdiz roja, cernícalos o ruiseñores.





**ANEJO N° 3**

**GEOLOGÍA**

### **ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA**

#### **1. GEOLOGIA**

- 1.1. GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA
- 1.2. ESTRATIGRAFÍA Y PETROGRAFÍA
  - 1.2.1. Calizas esparíticas miembros M1-M3
  - 1.2.2. Piedra de Boñar miembro M4
- 1.3. HIDROGEOLOGÍA
- 1.4. GEOTÉCNIA
  - 1.4.1. INTRODUCCIÓN
  - 1.4.2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD SEGÚN BIENIAWSKI
    - 1.4.2.1. Resistencia a compresión simple (RCS)
    - 1.4.2.2. Índice RQD del macizo rocoso
    - 1.4.2.3. Espaciamiento entre las discontinuidades
    - 1.4.2.4. Características de las discontinuidades
    - 1.4.2.5. Presencia de agua en el macizo rocoso
    - 1.4.2.6. Calificación de la calidad del macizo

#### **2. GEOTÉCNIA**

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD SEGÚN BIENIAWSKI
  - 2.2.1. Resistencia a compresión simple (RCS)
  - 2.2.2. Índice RQD del macizo rocoso
  - 2.2.3. Espaciamiento entre las discontinuidades
  - 2.2.4. Características de las discontinuidades
  - 2.2.5. Presencia de agua en el macizo rocoso
  - 2.2.6. Calificación de la calidad del macizo

## 1. GEOLOGÍA

### 1.1. GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA

La geología de la zona la vamos a estudiar teniendo en cuenta el mapa geológico MAGNA 50 sacado del Instituto Geológico y Minero de España, que en nuestro caso corresponde a la hoja nº 130 Vegas del condado donde en su esquina superior derecha nos encontramos con la zona de explotación cercana a La Ercina.

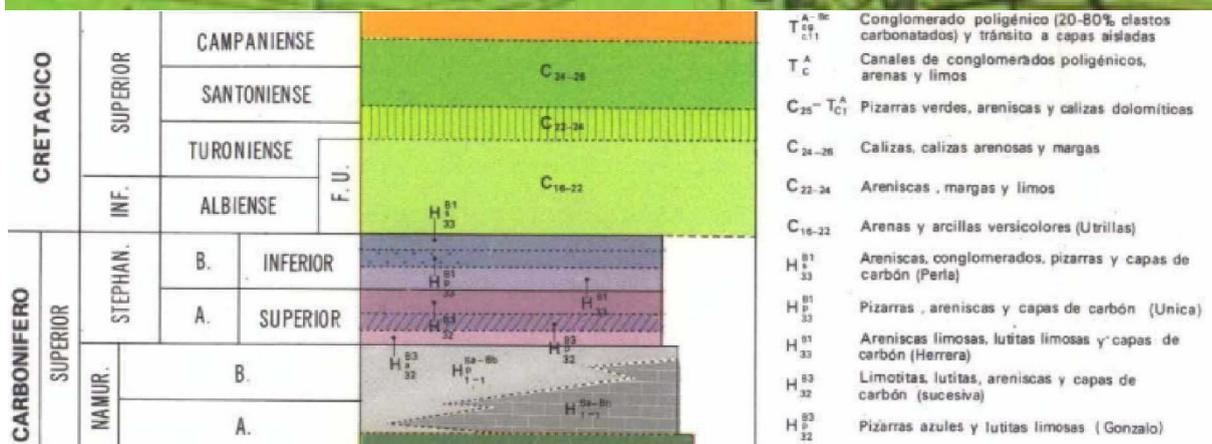
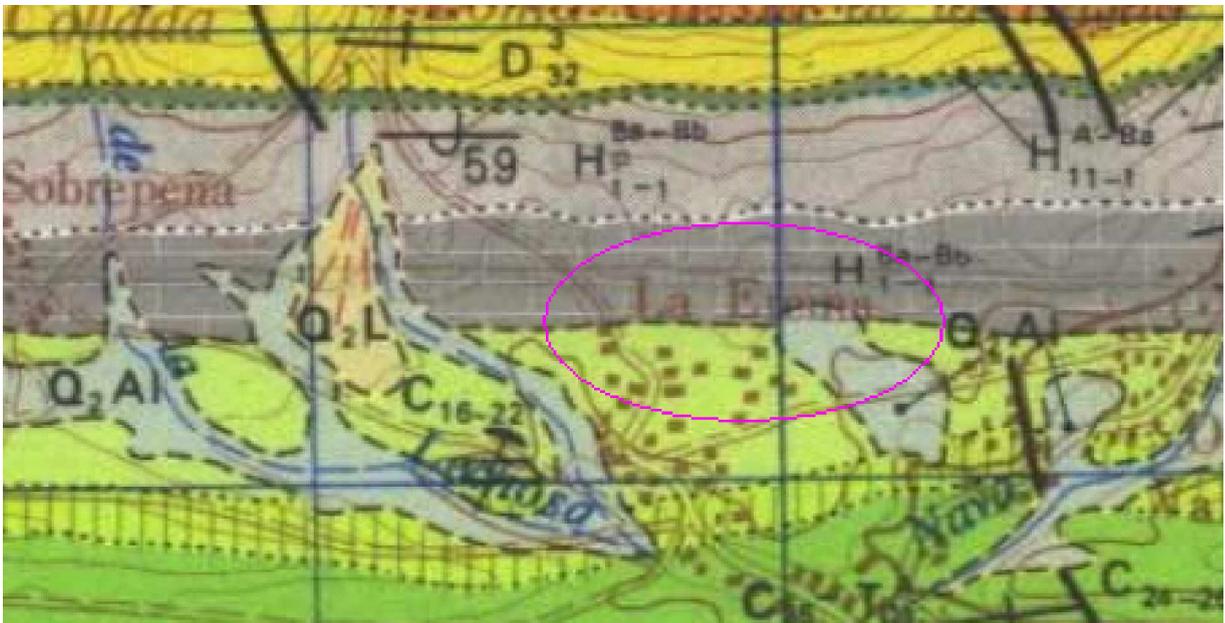


Imagen 8. Mapa geológico



Han podido consultarse los afloramientos naturales y catas realizadas en el entorno y se estima suficiente homogeneidad del conjunto geológico litológico para definir las reservas y sus calidades.

El propósito de este informe es por una parte el reconocimiento geológico de la zona y por otra la ubicación y caracterización petrológica para la apertura de una explotación de roca ornamental.

Lo que vamos a explotar en esta cantera es la denominada como caliza o piedra de Boñar.

La formación Boñar es una sucesión eminentemente carbonatada con intercalaciones arcillosas y arenosas que supera en algunas zonas los 300 m de espesor. Aflora entre el borde meridional de la Zona Cantábrica y el margen septentrional de los depósitos cenozoicos de la Cuenca del Duero (norte de la provincia de León). Nuevos afloramientos, descubiertos en las inmediaciones de Boñar, han permitido hacer una descripción completa de la misma, en la que se han diferenciado cuatro miembros, que de muro a techo son: Miembro Calcarenítico (M-1), Miembro Arcilloso-Arenoso (M-2), Miembro de Alternancias (M-3) y Miembro Dolomítico (M-4). Su depósito ha sido relacionado con el ascenso generalizado del nivel del mar durante el Cretácico Superior.

Las calcarenitas de los miembros M-1 y M-3 son rocas usadas en mampostería, mientras que las dolomías del miembro superior M-4 constituyen la denominada “Piedra de Boñar”.

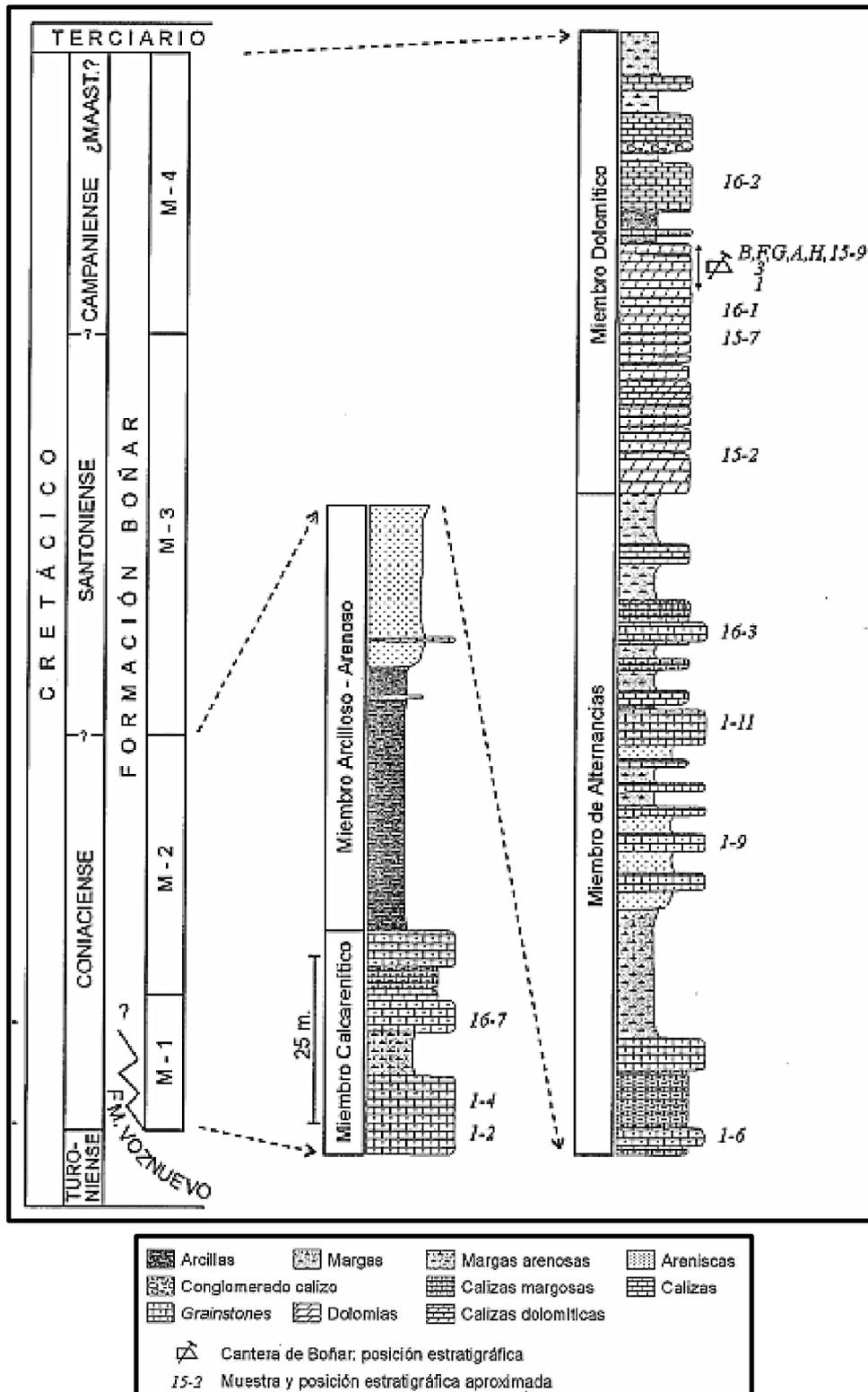


Imagen 9. Columna estratigráfica

## 1.2. ESTRATIGRAFÍA Y PETROGRAFÍA

Aquí veos una foto en donde se marcan las distintas formaciones del cretácico en la localidad de La Ercina.

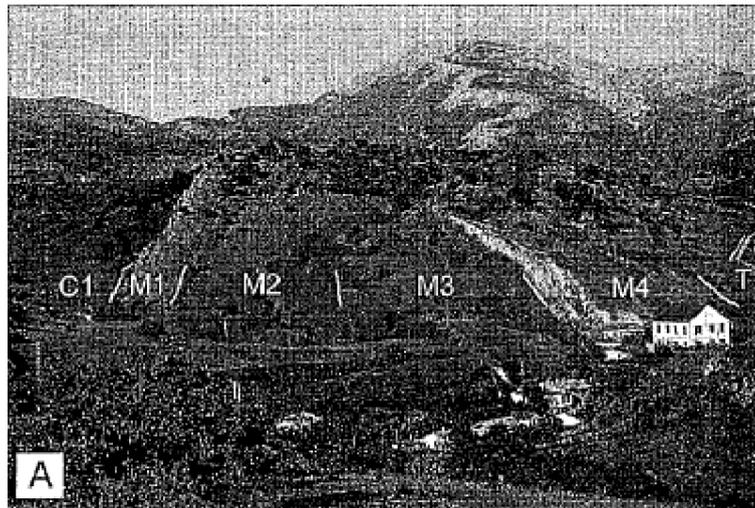


Imagen 10. Formaciones del Cretácico en La Ercina

Donde:

- C1 es la formación Voznuevo.
- M1 es la formación Boñar-miembro calcarenítico.
- M2 es la formación Boñar-miembro arcilloso arenoso.
- M3 es la formación Boñar-miembro de alternancias.
- M4 es la formación Boñar-miembro dolomítico.
- T: terciario

Entre las rocas ornamentales de la Formación Boñar destaca por su interés económico la denomina Piedra de Boñar que se extrae de los bancos superiores de esta formación, en la parte media del miembro M4.



Se trata de una roca no muy abrasiva, cuyo uso en labra, en escultura y en confección de sillares, dovelas y molduras para la construcción de edificios singulares tiene una gran tradición.

Actualmente la mayor parte se comercializa en forma de tableros y placas para edificios.

Las calizas esparíticas de los miembros M1 y M3 son rocas con menor interés económico, que han sido utilizadas como piedra de mampostería. Son rocas abrasivas con baja labrabilidad.

### **1.2.1. Calizas esparíticas miembros M1-M3**

En general corresponden a calizas arenosas de grano fino-medio a grueso. El 35-40 % del total de la roca son granos carbonatados, algunos con una fina cubierta oolítica y el 20-25 % son granos siliciclásticos, principalmente ortosa y en menor medida glauconita y moscovita.

Todo ello está sellado por un cemento esparítico, en mosaico y en cortezas isópacas, que elimina por completo la abundante porosidad primaria interpartícula.

La baja labrabilidad y el carácter abrasivo que presentan estas rocas son debidas a la grosera granulometría, a la intensa cementación esparítica y a la alta concentración de granos siliciclásticos.

### 1.2.2. Piedra de Boñar miembro M4

Se trata de micritas dolomíticas de tonos beige-ocres que localmente pueden presentar unas zonas o manchas irregulares grises, lo que supone una merma en su calidad como roca ornamental, por lo que deben ser localizadas y evitadas en fases previas a la explotación.

La coloración beige-ocre está relacionada con procesos de oxidación recientes, en relación a circulación de fluidos a través de superficies de estratificación, pequeñas fracturas y diaclasas; mientras que las manchas grises corresponden a áreas que preservan el color de la roca con un bajo grado de oxidación.

El estudio de los afloramientos pone de manifiesto que el color gris corresponde al color previo de la roca y que las tonalidades beige-ocres son producto de una alteración o modificación mineralógica-textural. Es evidente también, la relación directa de estas irregularidades con estructuras como planos de estratificación, pequeñas fracturas y diaclasas, las cuales condicionan su orientación.

Más clara aún es esta relación en afloramientos de roca dominante gris en los que zonas de roca ocre rodean o se extienden a lo largo los bordes de pequeñas fracturas. Los cambios de color no son exclusivos de la Piedra de Boñar, sino que también han sido observados en niveles calcareníticos de los tramos M1 y M3.

La textura dominante en la Piedra de Boñar, tanto en tonalidad gris como beige-ocre es mudstone dolomitizadas. Análisis realizados ponen de manifiesto que el cambio de coloración está relacionado con cambios en las proporciones de  $Fe^{2+}$  y  $Fe^{3+}$ . Las zonas de color beige-ocre son más pobres en  $Fe^{2+}$  y más ricas en  $Fe^{3+}$  que las zonas grises adyacentes.



Las rocas adquieren tonalidades pardas o rojizas como consecuencia de la oxidación del hierro. De todo ello se deriva que los cambios de color don el producto de la oxidación asociada a la circulación de fluidos a través de planos de discontinuidad de la roca, previamente de color gris. Esta circulación trajo consigo un aumento de la porosidad de la roca y una mayor concentración de óxidos de hierro asociada a la porosidad secundaria abierta. La existencia de interestratos margosos-arcillosos entre las capas m una disposición más horizontal de las mismas y la escasez o falta de planos de fracturas ha favorecido la preservación del gris original.

Diversos aspectos texturales de calizas y dolomías de la Formación Boñar.

LA FORMACIÓN BOÑAR, CRETÁCICO SUPERIOR DEL NORTE DE LEÓN

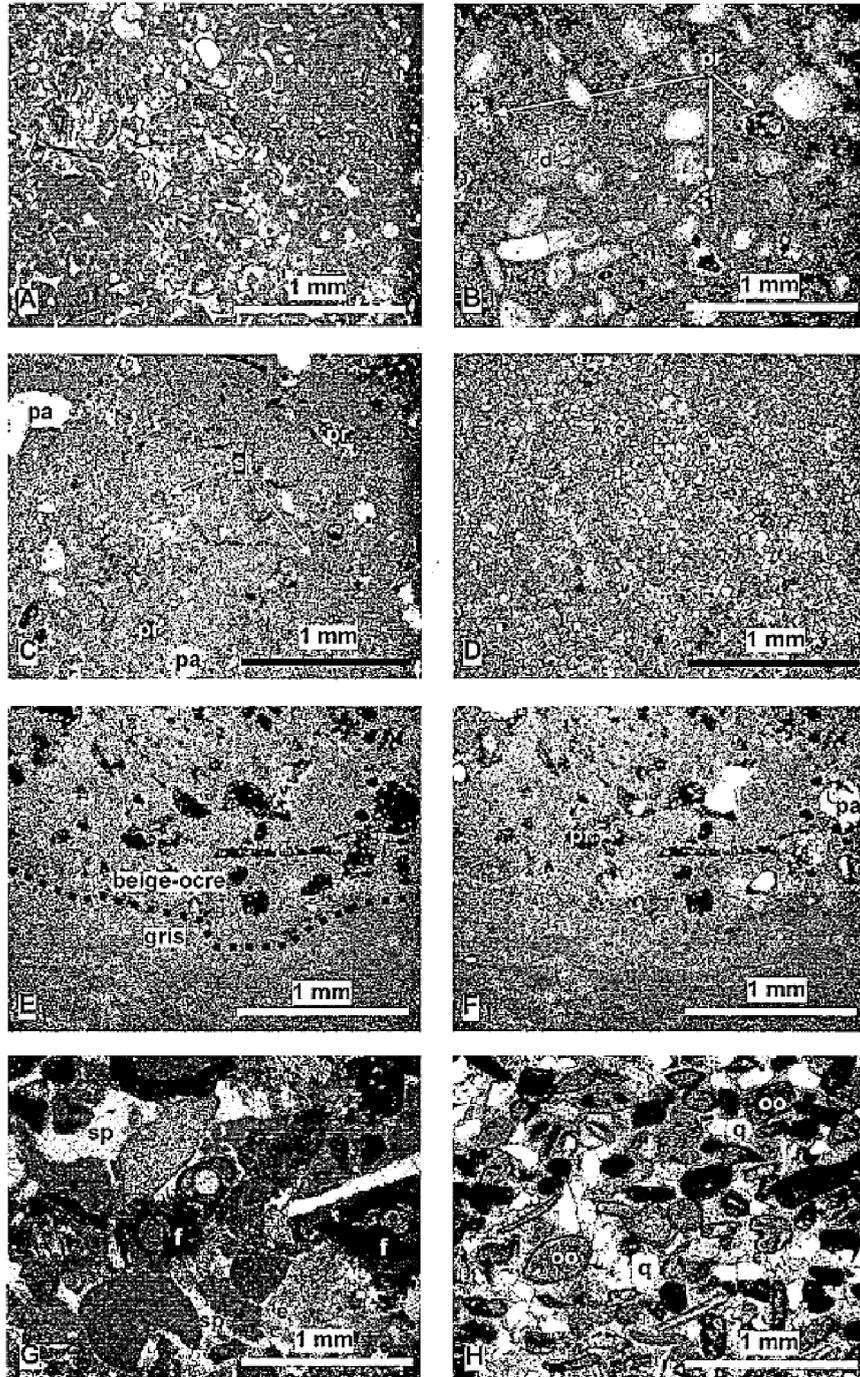


Imagen 11. Fotos de la textura de las calizas de la zona

### 1.3. HIDROGEOLOGÍA

Estudiamos los cursos de agua permanente o intermitente del entorno, así como la posibilidad de afección por la presencia de la explotación minera.

En la pequeña zona que comprenden los materiales paleozoicos y cretácicos, no se han observado captaciones de agua importantes, sólo algunos pozos para el abastecimiento de las escasas poblaciones existentes. Los únicos materiales ante-terciarios que son favorables para la explotación de aguas subterráneas son las calizas y en menor grado las cuarcitas y areniscas devónicas. En el resto de materiales por lo general predomina la escorrentía.

Existe la posibilidad de que estos tramos, principalmente las calizas cretácicas, formen un buen acuífero debajo de los sedimentos terciarios. La abundancia de agua en los ríos próximos que son el Porma y el Esla, hace que las captaciones de aguas subterráneas no tengan por el momento un gran estímulo.

Los mismos terrenos terciarios son interesantes desde este punto de vista, dada la alternancia de tramos con porosidad elevada con otros de muy baja permeabilidad. Elementos en contra son la discontinuidad de los niveles conglomeráticos y arenosos, tanto mayor cuanto más al sur y la cementación carbonatada existente en algunos de ellos.

Existen algunos manantiales parcialmente captados para uso local o familiar con caudal reducido e intermitente sujeto a variaciones importantes estacionales o climáticas.



En el momento actual existen captaciones mediante pozos en las llanuras aluviales y terrazas bajas que aprovechan las aguas de tipo subálveo y la escorrentía subterránea de los depósitos de vertientes hacia el cauce. En este sentido las zonas más interesantes las constituyen los valles de los ríos Torio, Curueño y Porma, especialmente éste último después de su unión con el anterior.

Las aguas pluviales que caerán sobre la cantera son recogidas en la propia plaza, frenando la velocidad de ellas e impidiendo actuales fenómenos de erosión en zonas aguas abajo.

Por el propio proceso industrial de una cantera de rocas ornamentales, no se realizarán vertidos que puedan ser objetos de autorizaciones especiales.

Como conclusión la cantera no obstaculizará ni afectará a cauce público alguno, siendo la afección a la hidrología despreciable.

## 2. GEOTÉCNIA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio geotécnico tiene como objetivo definir las características geomecánicas del macizo rocoso de naturaleza caliza, y obtener un modelo geomecánico que indique las posibles inestabilidades que puedan surgir, y así justificar la estabilidad de los taludes adoptados tanto de banco como el talud final y las soluciones constructivas con bermas y plataformas.

En el caso de este proyecto no va a tener especial importancia ya que al ser una cantera muy pequeña el número de bancos no va a ser elevado. Habrá que tener en cuenta que los estratos buzan 45° tanto para diseñar la explotación como para la estabilidad de ésta.

Para ello se ha obtenido, a partir de reconocimientos superficiales “in situ” y propiedades geomecánicas, un modelo geomecánico previo del macizo rocoso, que recoja las principales características litológicas, resistentes, estructurales e hidrológicas del mismo. Estas características del macizo rocoso (resistencia, alteración, estructura, etc.) definirán las posibles inestabilidades según el diseño del proyecto de explotación.

Los materiales que constituirán los diferentes taludes son siempre calizos, y calizas con alternancia de margas, del carbonífero que, además, se disponen con buzamientos contrarios al talud de explotación.

Además de los datos puramente geométricos de las juntas, se han apreciado también todas aquellas características que permiten deducir el modelo de estabilidad del macizo tales como, separación entre labios, su rugosidad, la presencia o no de rellenos y agua, su naturaleza, la discontinuidad y espacio de los mismos, etc.



El conocimiento de los factores condicionantes permite una evaluación del peligro existente y, por tanto, las medidas necesarias para evitar o corregir los posibles movimientos. La susceptibilidad de que se produzcan inestabilidad en los taludes está condicionada por la estructura geológica, la litología, las condiciones hidrogeológicas y la morfología propia del área determinada.

Otros factores a tener en cuenta son la orientación del talud respecto a las características geológicas, la climatología de la zona, la sismicidad del área, la actividad biológica, etc.

La variación de algunos de los condicionantes mencionados, producida por diversas causas naturales o debidas a la actividad humana, puede traducirse en un incremento o disminución del esfuerzo de corte cuyo efecto inmediato desencadena la inestabilidad de una masa de terreno o cuña conformada por discontinuidades y diaclasas.

El área estudiada es de tectónica limitada. Las principales actividades tectónicas que ha sufrido la corteza terrestre en estas latitudes fueron anteriores a la aparición y formación de las estructuras rocosas. La actividad principal ha sido la erosiva.

Según la vigente norma PDS, en zonas con riesgo sísmico elevado (< VIII) debe estudiarse la estabilidad dinámica de los taludes, así como en aquellas zonas de sismicidad media (VI a VIII) donde puede producirse daños humanos o materiales importantes. Como el área estudiada se encuentra en la zona de sismicidad IV, queda exenta de evaluar las posibles consecuencias de riesgos sísmicos.

Como el uso de explosivos no es necesario en esta explotación no habrá que tener en cuenta las vibraciones producidas por éstos.



Las características geotécnicas de detalle, están pendientes de determinación o de confirmación definitiva hasta que la marcha de la explotación nos permita un conocimiento más detallado de estos.

El macizo analizado es un terreno de roca caliza resistente y estratificada, con desarrollo de sistemas de fracturas (discontinuidades y diaclasas) que no parecen condicionar la estabilidad del macizo rocoso, aunque pueden conformar posibles cuñas de diferentes tamaños.

Es decir, los problemas de inestabilidad esperados se limitan a la formación de cuñas potencialmente inestables.

La inestabilidad de taludes en explotaciones de este tipo está generalmente asociada a la existencia de superficies de discontinuidad, a lo largo de las cuales las fuerzas desestabilizadoras rompen el equilibrio existente, provocando el deslizamiento de las masas rocosas afectadas.

El estudio de las discontinuidades existentes en este tipo de macizo rocoso es el aspecto más importante a tener en cuenta, ya que condiciona en gran medida el talud estable, la geometría de los bloques y cuñas que se puedan formar.

El conjunto de todas las familias de planos de discontinuidad condicionan el comportamiento del macizo rocoso frente la rotura, es decir, su capacidad para resistir esfuerzos siendo estos muy distintos, dependiendo de la orientación relativa entre los planos y los esfuerzos.

El macizo que tenemos no está especialmente fracturado y es óptimo para su explotación como roca ornamental.



## 2.2. ANÁLISIS DE LA CALIDAD SEGÚN BIENIAWSKI

Estos parámetros están relacionados con las propiedades intrínsecas de la roca y el medio que le rodea, lo que lleva a la realización de ensayos en el laboratorio. En este caso en particular se ha tomado como referencia la clasificación geomecánica de Bieniawski.

Considera los siguientes parámetros:

- Resistencia a compresión simple del litotipo predominante.
- Índice RQD del macizo rocoso.
- Espaciamiento entre las discontinuidades.
- Características de las discontinuidades.
- Presencia de agua en el macizo rocoso.

### 2.2.1. Resistencia a la compresión simple (RCS)

Para determinar la resistencia de la caliza se tomarán muestras de dicha roca encontradas en el área de investigación y se someterán a métodos indirectos, más concretamente, el método del martillo Schmidt, donde se relaciona el índice de rebote con la resistencia.

Descripción	RCS (MPa)	Valor para calcular RMR
<b>Muy alta</b>	>200	13
<b>Alta</b>	100-200	10
<b>Media</b>	<b>50-100</b>	<b>7</b>
<b>Baja</b>	25-50	4
<b>Muy baja</b>	1-25	1

Tabla 8. Cálculo del factor de la RCS.

### 2.2.2. Índice RQD del macizo rocoso

Para determinar este parámetro, primeramente se determinará el índice de fracturación del macizo que se obtiene mediante la suma de las fracturas por metro en cada una de las direcciones de los ejes:

$$JV = lx + ly + lz$$

Considerando un valor de 3 fracturas por metro en cada una de las direcciones, tendríamos un índice de fracturación de 9 que utilizaremos para determinar índice RQD a través de la siguiente relación:

$$RQD = 115 - 3,3 \times JV$$

$$RQD = 115 - 3,3 \times 9 = 88$$

Descripción	RQD	Valor para calcular RMR
Muy mala	0-25	3
Mala	25-50	8
Mediana	50-75	13
<b>Buena</b>	<b>75-90</b>	<b>15</b>
Excelente	90-100	18

Tabla 9. Cálculo del factor RQD.



### 2.2.3. Espaciamiento entre las discontinuidades

Ante la ausencia de discontinuidades que puedan provocar inestabilidad en el macizo, se considera como espaciamiento de las mismas la propia estratificación. Por lo tanto, la separación entre discontinuidades será el espesor medio de los estratos que es de 1.5-2 metros.

Descripción	Discontinuidades	Valor para calcular RMR
<b>Muy ancho</b>	>3 m	28
<b>Ancho</b>	<b>1-3 m</b>	<b>25</b>
<b>Moderadamente cerrado</b>	0.3-1 m	20
<b>Cerrado</b>	50-300 mm	10
<b>Muy cerrado</b>	<50 mm	5

Tabla 10. Parámetro de discontinuidades.

### 2.2.4. Características de las discontinuidades

Se valorarán las condiciones que presentan las uniones entre los estratos a través del análisis de los siguientes factores que son los principales contribuyentes a la estabilidad de la estratificación.

Descripción	Apertura de las juntas	Valor para calcular RMR
<b>Abierta</b>	>5 mm	0
<b>Moderadamente abierta</b>	<b>1-5 mm</b>	<b>1</b>
<b>Cerrada</b>	0.1-1 mm	4
<b>Muy cerrada</b>	<0.1 mm	5

Tabla 11. Apertura de las juntas.

Descripción	Continuidad	Valor para calcular RMR
Muy pequeña	<	6
Pequeña	1-	4
<b>Media</b>	<b>3-</b>	<b>2</b>
Alta	10-	1
Muy alta	>20	0

Tabla 12. Continuidad de las juntas según rumbo y buzamiento.

Descripción	Rugosidad	Valor para calcular RMR
Muy rugosa	1	6
Rugosa	2	5
<b>Ligeramente rugosa</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Suave	4	1
Espejo de falla	5	0

Tabla 13. Rugosidad de las juntas

Tipo de relleno	Grado	Valor para calcular RMR
No hay	1	6
<b>Duro con espesor &lt;5mm</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
Duro con espesor >5mm	3	3
Blando con espesor <5mm	4	2
Blando con espesor >5mm	5	0

Tabla 14. Relleno de las discontinuidades.

Descripción	Grado	Valor para calcular RMR
No afectado	1	6
Ligero	2	5
<b>Moderado</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Alto	4	1
Descompuesto	5	0

Tabla 15. Grado de meteorización de la roca.

### 2.2.5. Presencia de agua en el macizo rocoso

Mediante el análisis de las manifestaciones de agua que hay en los alrededores se valora la presencia negativa del agua que tendrá una influencia mayor cuanto más diaclasado se encuentre el macizo rocoso.

Descripción	Grado	Valor para calcular RMR
<b>Seco</b>	<b>1</b>	<b>12</b>
Ligeramente húmedo	2	10
Húmedo	3	7
Goteando	4	4
Chorreando	5	0

Tabla 16. Presencia de agua.

### 2.2.6. Clasificación de la calidad del macizo

Una vez valorados los 5 parámetros anteriormente descritos, se establece el RMR del macizo rocoso mediante la suma de los valores numéricos que hemos obtenido con cada uno de los parámetros:

#### RMR total 73

<b>RMR</b>	<b>81-100</b>	<b>61-80</b>	<b>41-60</b>	<b>21-40</b>	<b>&lt;20</b>
<b>Clase</b>	I	<b>II</b>	III	IV	V
<b>Descripción</b>	Muy bueno	<b>Bueno</b>	Medio	Malo	Muy malo

Tabla 17. Calificación del macizo según RMR



The background features a large, faint watermark of the Spanish coat of arms. It includes a crown at the top, two crossed hammers in the center, and a ribbon at the bottom, all surrounded by a laurel wreath.

**ANEJO N° 4**

**CLÁLCULOS  
JUSTIFICATIVOS**

---

## **ANEJO Nº 4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

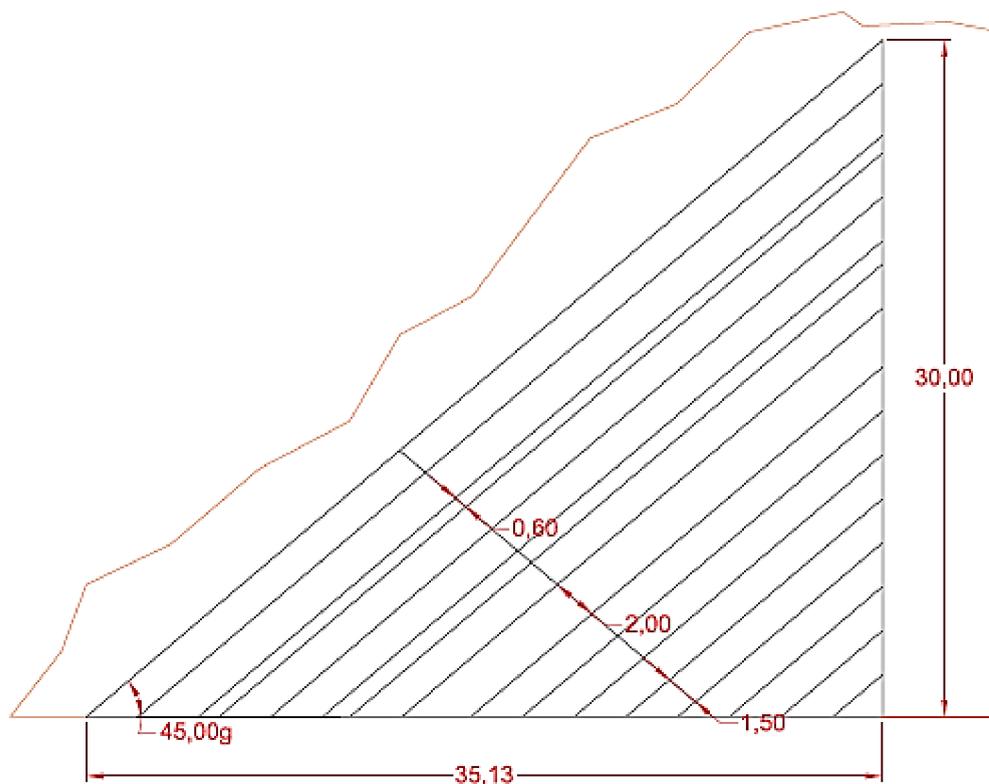
### **1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

- 1.1. CUBICACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES
- 1.2. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL
- 1.3. PARÁMETROS DE LA ESCOMBRERA
  - 1.3.1. Índice de calidad
  - 1.3.2. Ángulo de rozamiento interno
  - 1.3.3. Coeficiente de seguridad del depósito de clastos
- 1.4. ANCHURA DE CALZADAS EN PISTAS
- 1.5. CORTE CON HILO DIAMANTADO
- 1.6. CORTE CON ROZADORA DE CADENA

## 1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 1.1. CUBICACIÓN DE RESERVAS EXPLOTABLES

Según el perfil obtenido de los planos adjuntos en este proyecto, tendremos que:



La superficie sería de:

**531 m<sup>2</sup>.**

La longitud de nuestra concesión tomado del Sispag para explotación de caliza es de aproximadamente 950 m.

Por tanto las reservas a explotar son de:

$$V. \text{ reservas} = \text{Superficie} \times \text{longitud.}$$

$$V. \text{ reservas} = 531 \times 950 = \mathbf{504.450 \text{ m}^3}.$$

Para una densidad media de la caliza de 2.6 t/m<sup>3</sup> tenemos:

$$504.450 \text{ m}^3 \times 2.6 \text{ t/m}^3 = 1.311.570 \text{ toneladas.}$$

De estas reservas tendremos que el rendimiento medio esperado sea del 30%,  
por tanto:

$$\text{VOLUMEN DE RESERVAS ÚTILES} = 151.335 \text{ m}^3.$$

$$\text{TONELADAS ÚTILES} = 393.471 \text{ t.}$$

## 1.2. CUBICACIÓN DEL ESTÉRIL

El estéril esperado será, partiendo del supuesto teórico de un aprovechamiento  
como material útil del 30 % del volumen extraído:

$$\text{VOLUMEN DE ESTÉRIL} = 504.450 - 151.335 = 353.115 \text{ m}^3.$$

$$\text{TONELADAS DE ESTÉRIL} = 918.099 \text{ t.}$$

### 1.3. PARÁMETROS DE LA ESCOMBRERA

#### 1.3.1. Índice de calidad

El índice de calidad de emplazamiento del depósito  $Q_E$ , viene regulado por la fórmula:

$$Q_E = \alpha \cdot (\beta \cdot \theta) \cdot (\delta + \eta)$$

Siendo:

$\alpha$ = Factor de alteración de la capacidad portante debido al nivel freático, que para ausencia de niveles o a profundidades superiores a 5 m =1

$\beta$ = Factor de resistencia del terreno, que en nuestro caso corresponde a un sustrato rocoso =1

$\theta$ = Factor topográfico de pendiente, que para una pendiente entre 1 y 5 grados = 0,95

$\delta$ = Factor relativo al entorno humano, que en espacios deshabitados =1

$\eta$ = Factor de alteración de la red de drenaje, que cuando ésta es nula =0

Aplicando la fórmula:

$$Q_E = 0,95$$

Este parámetro se encuentra tabulado entre 0,9 y 1, por lo que se le considera como "óptimo para cualquier tipo de estructura", considerándose ésta como una situación ideal.

### 1.3.2. Ángulo de rozamiento interno

El ángulo de rozamiento interno  $\bar{\gamma}$  nos señalará la máxima oblicuidad entre las tensiones normales y las tangenciales en la superficie de la rotura. Dicho ángulo de rozamiento lo calcularemos a partir de la siguiente fórmula:

$$\Phi = ( M + \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4 ) \cdot \alpha$$

Siendo:

M = ángulo relativo a la naturaleza del material que para sustancias carbonatadas =  $34^\circ$

$\Phi_1$  = compacidad, estimada como semicompacta =  $2^\circ$

$\Phi_2$  = Forma y rugosidad, que para angulosas =  $2^\circ$

$\Phi_3$  = tamaño de los elementos, que para bloques y bolos =  $3^\circ$

$\Phi_4$  = granulometría, que siendo extendida =  $3^\circ$

$\alpha$  = factor relativo a las tensiones por altura del depósito, que para alturas menores de 20 m. se toma un valor de 1,1.

Aplicando la fórmula se obtiene un ángulo de rozamiento interno  $\bar{\gamma} = 48,4^\circ$ , considerado como muy bueno.

### 1.3.3. Coeficiente de seguridad del depósito de clastos

El coeficiente de seguridad del depósito:

$$F_s = Tg \Phi / Tg \beta$$

Siendo  $\Phi$  el ángulo de rozamiento interno y  $\beta$  el ángulo del talud.

Para depósitos sin riesgo para personas, instalaciones o servicios, con altura menor a 15 m, el  $F_s = 1,2$  lo cual nos obliga a mantener un ángulo de talud máximo de:

$$\beta = \text{Arctg}(1,2 / \text{tg } 48,4^\circ) = 43^\circ$$

Como se ha indicado anteriormente, estos parámetros corresponden a los acopios temporales de estériles. No existirá en el área de la explotación escombrera al término de la misma.

### 1.4. ANCHURA DE CALZADAS EN PISTAS

Según la ITC 07.1.03 que nos dice que la anchura mínima de pista de un solo carril será vez y media la del vehículo mayor que circule por ella dejaremos nuestro ancho de pista en dos veces el ancho del mayor vehículo que circule por ella que en nuestro caso es el único y ya citado Iveco Eurocargo, por lo que nuestro ancho de pista será:

$$\text{PISTA} = 2 \times 2.385 = 4.77 \text{ m.}$$

$$\text{PISTA} = 5 \text{ metros.}$$

### 1.5. CORTE CON HILO DIAMANTADO

La producción de la cantera va a ser de 2250 m<sup>3</sup>, cada bloque obtenido será de 3.36 m<sup>3</sup> (1.60 m x 1.50 m x espesor de capa, tomamos un espesor medio de 1,4 m), por tanto:

$$2.250 \text{ m}^3 / 3.36 \text{ m}^3 = 670 \text{ bloques}$$

En el primer bloque tendremos que realizar dos cortes, en el resto sólo será necesario un corte.

Cada cara que tenemos que cortar tiene una superficie de  $1,50 \times 1,40 = 2,10 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned} 1 \text{ bloque} \times 2,10 \text{ m}^2 &= 4,2 \text{ m}^2 \\ 669 \text{ bloques} \times 2,10 &= 1.404,90 \text{ m}^2 \\ \text{TOTAL} &= 1.409,10 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Un metro de hilo diamantado de marca MAXDRILL tiene una vida media de 35-50 m<sup>2</sup>, tomando de media 43 m<sup>2</sup>, tenemos que:

$$1.409,10 \text{ m}^2 / 43 \text{ m}^2/\text{m de hilo} = 33 \text{ m de hilo.}$$



## 1.6. CORTE CON ROZADORA DE CADENA

Ocurre lo mismo que con el hilo diamantado, el primer bloque deberemos darle dos cortes. El corte con sierra será de  $1,50 \times 1,60 \text{ m} = 2,24 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned}1 \text{ bloque} \times 2,24 \text{ m}^2 &= 4,4 \text{ m}^2 \\669 \text{ bloques} \times 2,24 &= 1498,56 \text{ m}^2 \\ \text{TOTAL} &= 1.502,96 \text{ m}^2\end{aligned}$$

La vida útil de las rozadoras de cadena es mayor que para el hilo diamantado de modo que con una rozadora de cadena podremos cortar:

$$1.502,96 \text{ m}^2 / 64 \text{ m}^2/\text{m de cadena} = 24 \text{ m de cadena.}$$





**ANEJO N° 5**

**DISEÑO Y  
MÉTODO DE  
EXPLOTACIÓN**

## **ANEJO Nº 5. DISEÑO Y MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

### **1. DISEÑO Y MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

#### **1.1. DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN**

#### **1.2. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN**

1.2.1. Eliminación de la cubierta vegetal

1.2.2. Realización de la plataforma de trabajo

1.2.3. Pre-corte inicial

1.2.4. Descripción del avance

1.2.5. Perforación

1.2.6. Arranque

1.2.7. Nuevo diseño de arranque

1.2.8. Dimensionado

1.2.9. Carga

1.2.10. Transporte interior

1.2.11. Venta del material

1.2.12. Transporte exterior

#### **1.3. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN**

1.3.1 ALTURA DE BANCO

1.3.2. ANCHURA DE BANCO Y BERMAS

1.3.3. PISTAS Y ACCESOS

#### **1.4. ESCOMBRERA**

1.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A APILAR

1.4.2. PREPARACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

1.4.3. TIPOLOGÍA DE LOS ESTÉRILES

1.4.4. TIPOLOGÍA DE LA ESCOMBRERA

#### **1.5. TRATAMIENTO Y DRENAJE DE LAS AGUAS DE LA EXPLOTACIÓN**



## 2. PLANIFICACIÓN

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN
- 2.3. PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO
- 2.4. PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
- 2.5. PLANIFICACIÓN DE LA RESTAURACIÓN

## 1. DISEÑO Y MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

### 1.1 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Los trabajos previos a la explotación consisten en preparar los accesos dentro de la parcela hasta el lugar designado para la iniciación de la cantera, retirada de la cubierta vegetal y preparación de la primera plataforma de trabajo, así como el lugar donde depositar el material sobrante, al ser una cantera de roca ornamental y de pequeño tamaño, la producción de estériles será pequeña.

Los trabajos de explotación son los consistentes en el aprovechamiento económico del mineral objeto de la cantera, una vez realizados los trabajos de preparación.

Las labores se dispondrán en forma de tres bancos escalonados con una altura máxima de 10 metros, teniendo una altura total de 30 metros.

Para la correcta elaboración de un proyecto minero en relación con el diseño de una explotación se debe tener en cuenta la etapa de investigación geológica, fruto de la cual será el modelo de yacimiento con todas sus características litológicas y estructurales, que permiten obtener el diseño final de la explotación, la planificación de las labores y el control y previsión de la calidad de las areniscas y de la rentabilidad de la explotación.

En el momento de proyectar una explotación a cielo abierto se deben tener en cuenta cuatro parámetros:



- **Geométricos:** Función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, etc.
- **Geotécnicos:** Dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se haya dividido el yacimiento.
- **Operativos:** Dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad. Alturas de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc.
- **Medioambientales:** Aquellas que permiten la ocultación a las vistas de los huecos o escombreras, facilitan la restauración de los terrenos o la reducción de ciertos impactos ambientales.

Los principales parámetros geométricos que configuran el diseño de una excavación a cielo abierto son:

- **Banco:** es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o mineral, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.
- **Altura de banco:** es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo desde el pie de banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.



- **Talud de trabajo:** es el ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra algunos de los tajos o plataformas de trabajo.
- **Pistas:** son las estructuras viarias dentro de una explotación a través de las cuales se extraen el mineral y el estéril, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.
- **Límites finales de la cantera:** son aquellas situaciones espaciales hasta las que llegan las excavaciones. El límite vertical determina el fondo final de la explotación, y los límites laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una cantera están condicionados, fundamentalmente, por aspectos económicos derivados de los costes de extracción. La definición de tales límites se ve también influenciada por motivos de estabilidad de taludes, por el empeoramiento de las características geomecánicas del macizo al aumentar la profundidad y las tensiones producidas al crear el hueco, e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.
- **Bermas:** son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la explotación sobre los taludes finales, que coadyuvan a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen por condicionantes geotécnicos y de seguridad y, en ocasiones, por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.



- **Talud final de la explotación:** es el ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior. En los vertederos interviene un término como es ángulo de reposo del material, definido como el talud máximo para el que es estable sin deslizar el material suelto que lo constituye y en condiciones de drenaje total después de su vertido.

## 1.2. MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

El grado de facturación y la distribución de sus características particulares son factores que condicionan tanto la elección del método de explotación como la tecnología de arranque. Por este motivo, los métodos varían de un yacimiento a otro y, en particular, el tamaño de los bloques extraídos y las fases de trabajo también pueden variar de una cantera a otra.

No se precisa el uso de explosivos. Si en el desarrollo del yacimiento se debiera replantear su uso puntual se solicitará la oportuna autorización.

En la explotación que nos ocupa los trabajos de explotación tendrán el siguiente esquema de trabajo.

### **1.2.1. Eliminación de la cubierta vegetal**

Una vez preparados los accesos a la explotación el primer trabajo a realizar será la eliminación de la cubierta vegetal, la retiraremos con una retroexcavadora y la apilaremos en pequeños montones para que esté oxigenada y pueda ser reutilizada posteriormente en la restauración de la explotación al final de su vida útil.

Tras la eliminación de la cubierta vegetal se quita la primera capa de estériles consistentes debido a que está más meteorizada y no sirve como producto ya que al estar muy fracturado no nos dará bloques compactos, estos estériles se aprovecharán para suavizar en lo posible la pendiente del terreno y el relleno de huecos si así fuese necesario.

### **1.2.2. Realización de la plataforma de trabajo**

Una Las plataformas de trabajo y bermas no serán horizontales sino que tendrán una ligera inclinación para evitar la acumulación de agua. Además esta morfología también se adapta más a las características topográficas y geológicas de la formación.

Las plataformas de trabajo serán lo suficientemente amplias para permitir que las máquinas maniobren con facilidad, sin aproximarse innecesariamente al frente de arranque y manteniendo una distancia mínima al borde del banco, en el desarrollo normal del trabajo.

### 1.2.3. Pre-corte inicial

Seleccionamos los puntos extremos laterales de inicio y procedemos al pre-corte, cortando una primera cuña de la que obtendremos los dos primeros planos axiales, quedando el primer banco establecido.

### 1.2.4. Descripción del avance

El proceso de avance por bancos descendentes, será en la potencia que el propio yacimiento determine, esperándose mantener una altura media de banco que oscilará alrededor de los 10 metros.

La experiencia en este tipo de explotaciones, nos demuestra que suelen ser de interés las capas profundas, con un aprovechamiento de hasta el 35% (máximo previsible) del volumen extraído (nosotros trabajaremos con la cifra del 30% por ser ésta mucho más real que las anteriormente dichas)

La anchura de bancos mínima será de 12 metros, mientras que la altura media será también de 10 metros y nunca los materiales acumulados, útiles o maquinaria, impedirá el libre paso de personas ni el trasiego de vehículos con la debida seguridad.

El resultado final, en la cantera, estimado, después de los años de explotación, se resume en el plano número 8, "Plano de explotación del banco 3" donde se observa cómo se habrá formado una plaza de cantera, con bancos escalonados que posibilitaran una restauración ambiental adecuada.

La explotación se realizará mediante frentes y pisos en avance descendente, todos con el mismo fin, la obtención del perfil final propuesto.

El proceso es lento y laborioso dado que este tipo de explotaciones tiene un carácter escasamente agresivo, puesto que el fin es obtener los bloques dimensionados con el menor daño estructural.

Las calidades de los bloques se comprobarán in situ, palpando la superficie en busca de discontinuidades y en los casos que no sea suficiente, se salpicará con agua para observar que las zonas donde la humedad se mantenga serán zonas con presencia de grietas.

### 1.2.5. Perforación

La perforación se realizará con barrenas de 74 mm de diámetro por vía seca, se realizará disponiendo en este caso, de los elementos precisos de captación de polvo a fin de minimizar las emisiones de partículas.



Imagen 12. Perforadora de barrenos.



### 1.2.6. Arranque

El arranque se realizará por la separación en el macizo rocoso mediante el uso de la rozadora de cordón diamantado trabajando en vía húmeda, que efectuará los cortes para que el bloque o torta pueda ser volcado sobre el banco. Para realizar los cortes horizontales, nos apoyaremos de la sierra horizontal como complemento en esta operación siendo un sistema mixto (sierra + hilo adiamantado).

Para efectuar el abatido de la torta se acopla a la pala cargadora un empujador de cuatro o cinco metros de longitud, que consigue su propósito al efectuar un momento flector sobre el bloque por ejercer el empuje desde la zona superior.

En las zonas donde la pala no puede acceder a la zona superior del banco se efectúa el abatimiento gracias a bolsas neumáticas que se conectan al compresor, procedimiento con el mismo resultado que el anterior, pero con menor rendimiento, por necesitar más tiempo en efectuar el volcado, además de la dificultad en los trabajos por la complejidad de accesos y transporte de instrumental.

El uso de explosivos en el arranque, está prácticamente erradicado, limitándose a trabajos muy puntuales ya que produce grietas en el macizo rocoso.

**FASES EN LA APERTURA DE UN BANCO TIPO CON SIERRA HORIZONTAL  
E HILO DIAMANTADO**

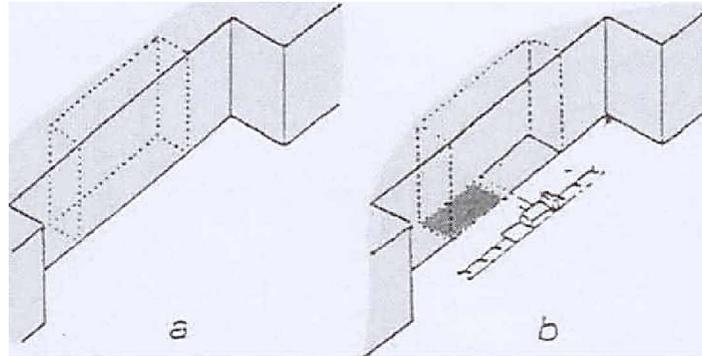


Imagen 13. Apertura de banco.

- a. Delimitación de la parte del banco a cortar (torta).
- b. Corte inferior con la sierra horizontal.

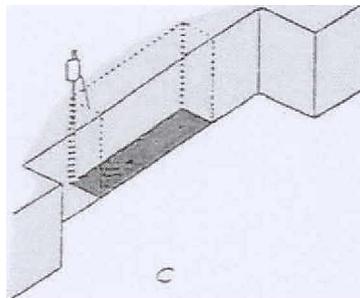


Imagen 14. Perforación y calado del hilo.

- c. Perforación vertical por medio de perforadora hidráulica para posterior pasado del hilo diamantado.

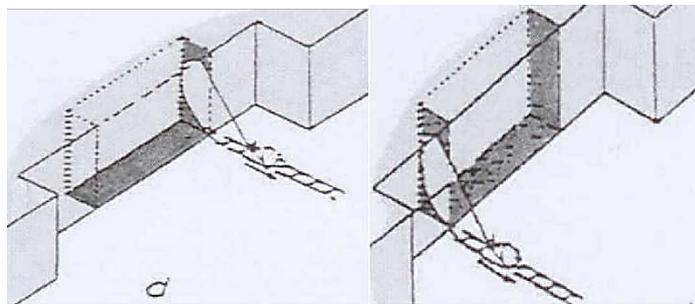


Imagen 15. Corte con hilo.

- d. Corte lateral derecho por medio de cortadora de hilo diamantado.
- e. Corte lateral izquierdo por medio de cortadora de hilo diamantado.

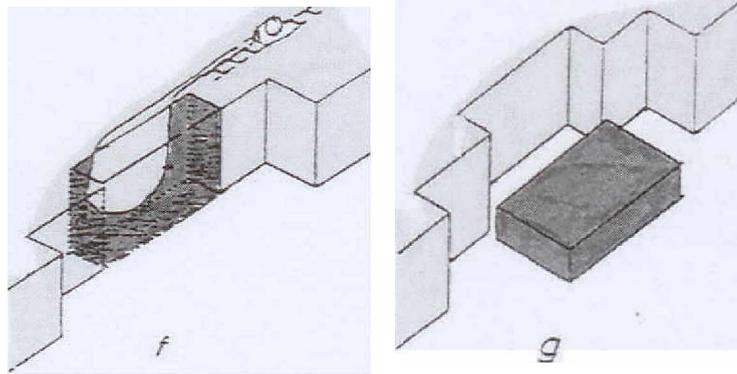


Imagen 16. Corte posterior con hilo y abatido de la torta.

- f. Corte posterior por medio de cortadora de hilo diamantado.
- g. Corte lateral y posterior vuelco de la torta.

**SITUACIÓN DE LOS CORTES HORIZONTALES EFECTUADOS CON SIERRA  
HORIZONTAL Y EQUIPO DE HILO DIAMANTADO:**

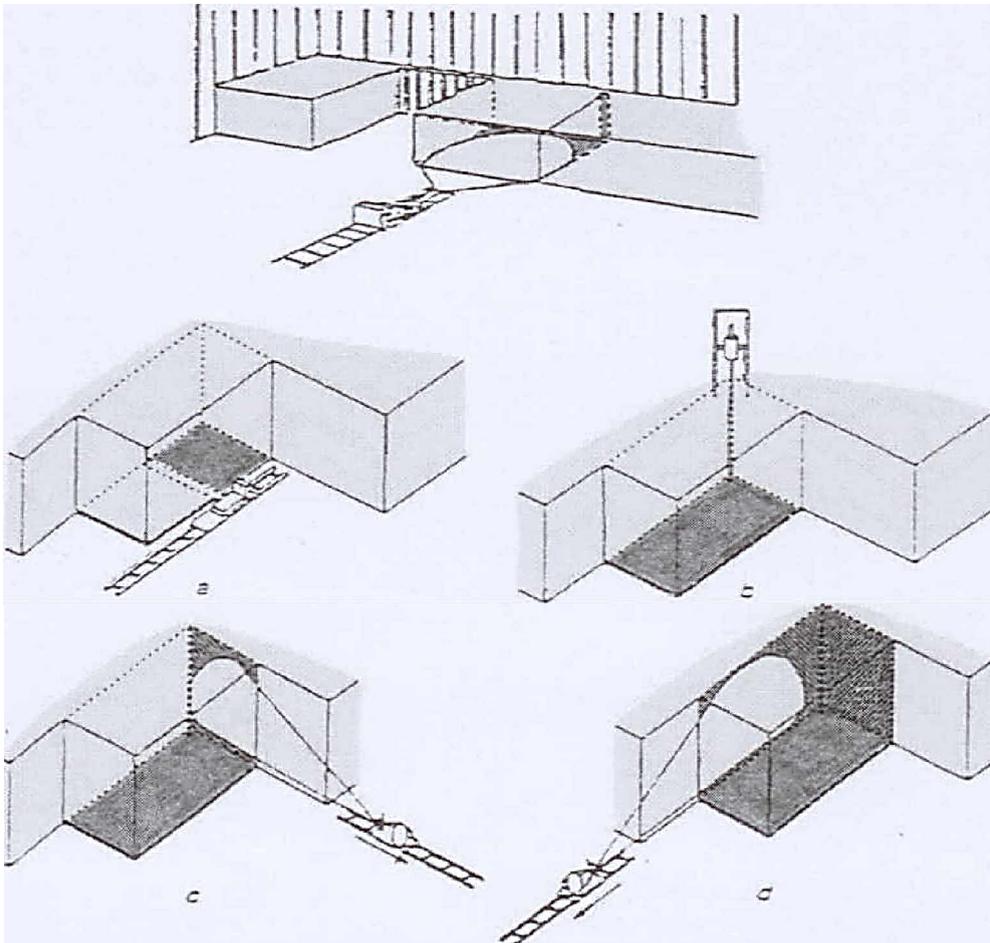


Imagen 17. Cortes horizontales.

- a. Corte inferior por medio de cortadora de hilo diamantado.
- b. Colocación del hilo adiamantado para efectuar el corte lateral.
- c. Corte lateral por medio de cortadora de hilo diamantado.
- d. Corte posterior del bloque.

### 1.2.7. Nuevo diseño de arranque

En este proyecto se pretende realizar una alternativa a la forma de arranque que se está realizando en la cantera, debido a que los estratos que tenemos tienen una inclinación de  $45^\circ$  y de la forma que se realiza, la geometría de los bloques no es la más deseada porque se producen gran cantidad de cuñas debido a que los cortes horizontales se hacen paralelos al suelo.



Imagen 18. Estratos con inclinación de  $45^\circ$ .



Imagen 19. Cuña de caliza debido a cortes horizontales paralelos al suelo.

Para solucionar esto, se ha pensado en hacer los cortes perpendiculares a la estratificación.

Para realizar los cortes perpendiculares a la estratificación se ha pensado en dos opciones, en ambas se utilizaría una sierra horizontal porque es con la que más fácilmente podemos dar un corte con una inclinación de  $45^\circ$  para cortar perpendicularmente los estratos.

Una opción sería montar la sierra horizontal sobre una retroexcavadora o bien montarla sobre la propia roca mediante bien cabestrantes o bien con carrilera.

Una vez dados los cortes perpendiculares al estrato, daremos los cortes verticales, estos los realizaremos con la cortadora de hilo diamantado.

Finalmente nos quedaría la cara de la estratificación por donde rompería por las discontinuidades, si no es así una opción sería ayudarnos con cemento expansivo, barrenado la zona, para q despegue gracias a la fuerza producido por éste.



Imagen 20. Cortadora de hilo

De esta forma obtenemos bloques simétricos y con un menor volumen de cuñas, con lo que aumenta considerablemente el rendimiento de nuestra explotación.



Imagen 21. Bloque de caliza simétrico.

El método viene explicado gráficamente en los planos con más detalle.

### 1.2.8. Dimensionado

Normalmente abatida la torta sobre el banco, se procede al dimensionado de este a tamaños comerciales, (bloques), de un volumen de entre 4 y 5 m<sup>3</sup> cada uno, mediante la utilización del martillo perforador manual de 30 mm, que ejecutará una serie de perforaciones separadas entre sí unos quince centímetros, que serán suficientes para, con la ayuda de cuñas y pinchotes, se efectúe el troceado de la torta.

En ocasiones, y debido a la dureza del material, el dimensionado se realiza mediante el uso de explosivos, normalmente, cordón detonante de 12 gr/m de



pentrita, que una vez introducido en el barreno y conectado en serie a un detonador ordinario, se efectúa una pega que consigue el troceado de la torta, obteniendo el mismo resultado que el caso de solo el uso de pinchotes y cuñas.

Como se ha indicado, la utilización de explosivos está cada día más erradicada en la explotación de calizas ornamentales debido a los daños estructurales que puede ocasionar a los bloques y a lo costoso -económico y burocrático- de la ejecución de una pega con explosivo.

Al utilizar el nuevo método ya obtenemos tamaños comerciales de unos 3-4 m<sup>3</sup> y por tanto los podremos vender directamente.

## DIMENSIONADO DE LA TORTA EN BLOQUES COMERCIALES.

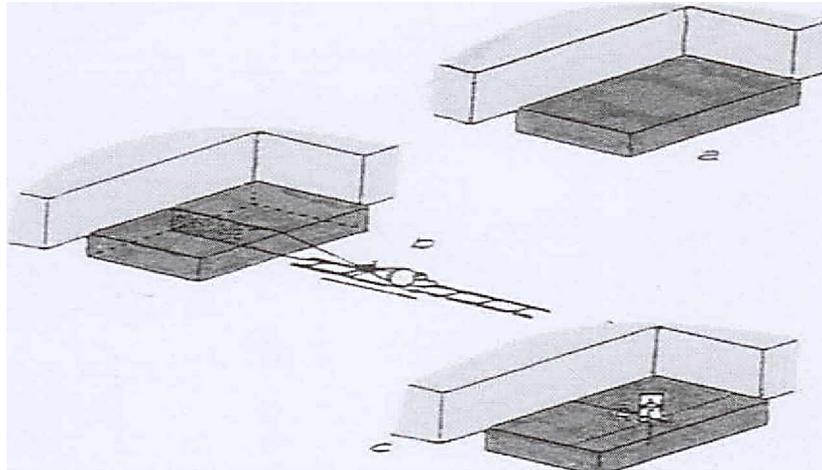


Imagen 22. Dimensionado tipo de bloques.

- Corte total de la torta y posterior vuelco.
- Dimensionado en bloques comerciales por medio de cortadora de hilo diamantado.
- Dimensionado en bloques comerciales por medio de barrenos verticales (tornea de 1, 3 ó 5 martillos en los casos más generales) y posterior corte por medio de cuñas (pinchotes).

### 1.2.9. Carga

La carga del material se realiza con la retroexcavadora.

### 1.2.10. Transporte interior

El transporte dentro de la explotación se realiza mediante la misma retroexcavadora que realizará viajes desde el frente de extracción hasta la plaza de cantera.

El transporte en el interior de la cantera se considera prácticamente nulo debido a las pequeñas dimensiones de ésta.

Las pistas interiores serán regadas periódicamente, evitando las emisiones de partículas a la atmósfera, los bacheados y las acumulaciones de polvo en las cunetas.

### 1.2.11. Venta del material

Aquellos bloques de mejor calidad son destinados al serrado en telares para la elaboración de tableros; los de peor calidad son cortados con sierra radial con destino a elaboración de losas y plaquetas. Una vez dimensionado los bloques de caliza se somete ésta a una identificación por calidades, valorando el color, defectos por coqueras, forma y tamaño. Formando grupos de las mismas o parecidas características.

**El precio medio ponderado resultante es de 150 €/m<sup>3</sup>.**

El comprador es el encargado del transporte desde la cantera al taller. Quedando bajo la responsabilidad del titular de la cantera, la carga en el camión que realizará el porte.



### 1.2.12. Transporte exterior

Se realizará mediante camiones plataformas tipo 30 Tn.

Se efectuarán dos viajes semanales de camiones con material con destino a fábricas de aserrado de bloques y un viaje de material de escollera con destino a fábrica de triturados.

### 1.3. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

El total de volumen de reservas estimadas es de 504.450 m<sup>3</sup> y considerando como aprovechable el 30% de esta cantidad se obtiene un volumen de reservas útiles de 151.335 m<sup>3</sup> que, admitiendo una densidad de roca de 2,6 t/m<sup>3</sup> equivaldrían a 393.471 t.

Considerando un ritmo de producción media anual de 2.250 m<sup>3</sup> útiles, la vida de la explotación se podría prolongar durante más de 60 años.

### 1.3.1. ALTURA DE BANCO

Según la ITC 07.1.03 nos dice que en las explotaciones para extracción de bloques de piedra natural, la altura de banco estará determinada por el mejor aprovechamiento del material, con un límite de 12 metros. En la pared del talud resultante se permitirá una altura máxima de 36 metros sin necesidad de bermas, siempre que el frente resultante sea estable y no sobrepase la vertical.

Sobre la definición de la altura de banco tiene importancia la morfología del afloramiento según sea tipo lanchas, cúpulas, bolos, etc., así como la existencia de planos naturales, más o menos sub-horizontales, llamados “levante” o “andar”, que facilitan el arranque y definen la altura del banco.

En nuestro caso estableceremos una altura de banco de 10 metros, enfocado a un aumento en el rendimiento en la fase de manipulación y subdivisión del bloque.

De acuerdo con el diseño planteado, todos los trabajos se realizaran en el interior de nuestra parcela, y la explotación se desarrollara en tres bancos de 10 metros.

### 1.3.2. ANCHURA DE BANCO Y BERMAS

Definimos como anchura mínima de banco la suma de las anchuras necesarias para la correcta operación de las máquinas. La anchura mínima será de 10 metros, con un recorrido de este a oeste. La explotación se realizara en 3 bancos.

Se dejara una berma de 4 metros con el fin de evitar que posibles desprendimientos de los límites de la explotación caigan sobre lugares de trabajo o pistas situados a niveles inferiores.

### 1.3.3. PISTAS Y ACCESOS

Los accesos serán las vías destinadas a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a una zona de la explotación, acopios o escombreras. Las pistas son las vías interiores destinadas a la circulación de vehículos para el servicio habitual de la explotación. En el diseño de las pistas se considerarán los dos aspectos de trazado en planta y perfil, de forma que se garantice una circulación segura y sin dificultades en función de los vehículos utilizados y la intensidad de circulación.

También puede ser necesaria la existencia de rampas que se utilizan exclusivamente como acceso a los tajos de las máquinas que realizan el arranque, y su servicio es esporádico.

Las rampas en relación a su pendiente debe recomendarse por razones de seguridad que, aunque la lubricación de los mecanismos de las máquinas que van a circular por ellas permitan fuertes inclinaciones, en ningún caso sobrepasarán el 20%, sobre todo teniendo en cuenta que en ocasiones también circularán por ellas vehículos de mantenimiento y reparación. Con respecto a su anchura, ésta debe superar por lo menos en dos metros el ancho de vía de la unidad más ancha que vaya a circular por ellas.

El acceso al área de explotación se realiza a través de una pista de tierra con acceso desde la carretera local CV 130-6.

La pista se encuentra en buen estado de conservación pues es la que se está utilizando en la actualidad para acceder a la cantera.

Respecto a las pistas y rampas de transporte, en su diseño se debe considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de



parámetros como el firme, la pendiente, la anchura de la pista, las curvas y visibilidad de éstas.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de características de los vehículos, que consideran la velocidad y capacidad de frenado. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes inferiores al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En caso de superar esa pendiente, la velocidad máxima de transporte será limitada de forma notable, incidiendo negativamente en los rendimientos.

El diseño de la pista debe realizarse siguiendo la recomendación de la I.T.C correspondiente, a partir de los valores tabulados para diferentes situaciones.

Debido a que nuestra cantera tiene un bajo volumen de trasiego de maquinaria y vehículos, escogeremos una pista de un solo carril, con tráfico normal y además sin arcén de seguridad.

El ritmo de explotación de la cantera prevé un tráfico de camiones para carga de material de muy bajo, no llegando a uno diario. Dada esta premisa, no se considera necesario el asfaltado de los caminos de acceso.

Según la ITC 07.1.03 que nos dice que la anchura mínima de pista de un solo carril será vez y media la del vehículo mayor que circule por ella dejaremos nuestro ancho de pista en dos veces el ancho del mayor vehículo que circule por ella que en nuestro caso es el único y ya citado Iveco Eurocargo, por lo que nuestro ancho de pista será:

$$\text{PISTA} = 2 \times 2.385 = 4.77 \text{ m.}$$

$$\text{PISTA} = 5 \text{ metros.}$$



Se realizará un mantenimiento periódico y sistemático de las pistas, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad.

Se realizará por parte del Director Facultativo una Disposición Interna de Seguridad que determinará las condiciones de frecuencia de las operaciones de mantenimiento.

Se retirarán las piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los vehículos.

Se efectuarán riegos periódicos para minimizar el polvo en suspensión, evitando el encharcamiento.

## 1.4. ESCOMBRERA

### 1.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A APILAR

Los estériles son consecuencia inevitable de la actividad minera, debiendo estudiarse su almacenamiento en condiciones óptimas, sin olvidar otros factores importantes como la recuperación del agua, el control de efluentes contaminantes, etc. La construcción de los depósitos de estériles debe integrarse desde un principio en la planificación de la cantera.

El titular pretende que el material estéril producido en la explotación sea utilizado como material de relleno para otras zonas de la explotación. Debido a la baja producción de estériles que se van a producir en este tipo de canteras de roca ornamental y al pequeño tamaño de la explotación, ésta será de pequeño tamaño.

Habrà una única escombrera en la explotación que será temporal ya que se utilizarán los estériles como ya se ha dicho como material de relleno.

Los materiales estériles producidos por la cantera se comportan de forma diferente a un macizo rocoso en el que se parte ya de una estabilidad natural y se pretende mantenerla, pues en las escombreras los materiales tienen su cohesión rota y se trata de estabilizarlos.

#### 1.4.2. PREPARACIÓN Y DISTRIBUCION

La escombrera se constituirá en área separada del banco de trabajo en curso, de modo que no intercepte el paso ni las maniobras de la maquinaria.

En la construcción de la escombrera se ha considerado una serie de criterios de selección como son los siguientes:

Criterios Técnicos:

- Zona no mineralizada.
- Diferencias de cotas topográficas.
- Capacidad.
- Pendientes suaves y terrenos estables.
- Características del suelo, subsuelo y roca firme.
- Características hidrogeológicas.

Criterios Económicos:

- Terrenos de poco valor.
- Distancia mínima a la explotación.
- Posibilidad de empleo del material.

Criterios Sociales:

- No proximidad a zonas habitadas.

Criterios Ecológicos:

- Relleno de hueco.
- Conservación de la tierra vegetal.
- Integración paisajística en el entorno natural.



En la zona donde se ubicará la escombrera habrá que eliminar la vegetación y la primera capa de suelo hasta llegar a la caliza, como ésta es una roca dura y compacta no será necesaria trabajos para la mejora del terreno como compactación o drenajes.

Estas escombreras temporales estarán diseñadas para alojar clastos heterométricos, exentos prácticamente de arcillas y arenas, con diversidad de tamaño, desde bloques inútiles y escollera a piezas pequeñas y medias, que se expedirán con destino a trituración y clasificación. La característica de los materiales vertidos origina una alta permeabilidad de la escombrera, por lo que tampoco es de esperar la existencia de aguas en la base de la escombrera. Por lo tanto no existen problemas por la presencia de agua ni por el nivel freático.

El diseño de los frentes de explotación, el ratio de aprovechamiento y la topografía del terreno determinan un volumen de estériles que es preciso acumular en una escombrera con capacidad suficiente para albergar los estériles excedentes de forma estable y segura.

Se estructurará una escombrera provisional dentro de la parcela a explotar con las siguientes características:

Vertido directo mediante retro:  $877.5 \text{ m}^3$  con un esponjamiento de 20% de elementos gruesos corresponde un volumen de  $1.053 \text{ m}^3$  / año aproximadamente.

**Altura máxima 5 m.**



Superficie a ocupar máxima en el caso más desfavorable:  $1.053 \text{ m}^3$  dividido entre 5 m de altura determina  $210,6 \text{ m}^2$ . Con unos 10 años de producción a ritmo normal tenemos una escombrera de aproximadamente  $2.106 \text{ m}^2$  y 5 m de altura aproximadamente. Habrá una única escombrera en la explotación que será temporal ya que se utilizarán los estériles como ya se ha dicho como material de relleno.

### 1.4.3. TIPOLOGÍA DE LOS ESTÉRILES

Los estériles que conformarían la escombrera que se pretende construir estarían constituidos por el material del frente no apto para la obtención de roca caliza, principalmente por material de rechazo originado por la creación del hueco inicial de la explotación (bloques de diferentes tamaños de caliza, material lutítico, material de alteración de los terrenos en explotación, etc.).

La explotación de roca caliza en la cantera se caracteriza por un alto ratio de material aprovechable/material estéril.

Los materiales estériles producidos en la cantera de caliza corresponden normalmente a tres tipos diferenciados:

- Roca no calcárea (lutitas, pizarras) intercaladas con roca caliza.
- Estériles gruesos, procedentes directamente de la excavación de los materiales de cobertera y restos que se producen en el arranque, éstos últimos serán muy pocos debido al tipo de explotación elegido mediante corte con sierra e hilo.

Parte del estéril producido para el total de la vida de explotación se utilizará para el relleno y restauración de los taludes de explotación y de las antiguas zonas



existentes en la explotación, por lo que no se prevé su almacenamiento en una escombrera. Una vez alcanzadas situaciones finales, se realizará minería por transferencia a los huecos creados, que se rellenarán con el material procedente de los frentes de la explotación y otros acopios procedentes del uso final seleccionado o expansión futura de la explotación a otras zonas próximas.

La escombrera dispondrá de accesos independientes, pues no es aconsejable mezclar los trabajos de carga y descarga entre sí, realizándose éstos independientemente y alternativamente.

Los bloques de diferente tamaño se encajan entre sí y se compactan, originando un esqueleto indeformable, lo que origina un aumento de sus propiedades resistentes.

En cualquiera de los sistemas de construcción de la escombrera es necesario mantener una inspección visual y control de las condiciones de seguridad de la misma.



#### 1.4.4. TIPOLOGÍA DE LA ESCOMBRERA

Los elementos que integrarán el depósito también indican su seguridad por cuanto a la isotropía de los mismos y su forma angulosa, con una granulometría de acoplamiento entre sí con alto ángulo de rozamiento interno.

Dispone de los siguientes factores:

<b>FACTORES POSITIVOS BÁSICOS</b>	
<b>Angulosidad</b>	Alta
<b>Tamaño</b>	Grande
<b>Graduación</b>	Buena
<b>Drenaje</b>	Muy bueno

Tabla 18. Factores positivos de la escombrera.

<b>FACTORES NEGATIVOS BÁSICOS</b>	
<b>Altura</b>	<20 m (baja)
<b>Presencia de finos</b>	Baja
<b>Friabilidad (alteración de la roca)</b>	Muy baja

Tabla 19. Factores negativos de la escombrera.

La naturaleza del depósito, formado por bloques y piccería de muy diverso tamaño, angulosos y con escasa presencia de elementos finos, tendrá un porcentaje de asiento motivado por el propio peso del material, entre el 6 y el 8% del volumen.

La naturaleza geológica del material calizo, justifica que no existirá degradación por alteración del mismo.

## 1.5. TRATAMIENTO Y DRENAJE DE LAS AGUAS DE LA EXPLOTACIÓN

De acuerdo con la estructura geológica de la zona de explotación, no es posible durante las labores, interceptar con ningún acuífero digno de consideración. Los aportes de agua serán procedentes de la hidrología superficial.

Como el frente de explotación no corta acuíferos, esto no afecta a la estabilidad del talud, pero sí se deberá evitar el acceso a la explotación de las aguas de escorrentía superficial, para lo que se construirán cunetas, dispuestas convenientemente para evacuar las aguas a un nivel inferior. En todas las plataformas de trabajo debe preverse la evacuación natural de las aguas de lluvia o nieve. Las cunetas tendrán forma en “v” de unos 80 cm de anchas por unos 30 cm de alto.

Serán necesarias las siguientes instalaciones:

- Canal de encauzamiento: de posibles arroyos en el tramo afectado por el proyecto, evitando así la contaminación de sus aguas.
- Cuneta perimetral: en el área afectada que evite que el agua de escorrentía alcance la escombrera y el frente de explotación.
- Cunetas interiores: que recojan el agua que pueda contener partículas sólidas y sustancias contaminantes procedentes de los trabajos de explotación, transporte, carga, etc.
- Acondicionamiento en la parte baja de la cantera de una zona en la cual recoger el agua en caso de lluvias torrenciales, debido a que al no existir balsa ya que no existe la necesidad por la tipología de esta explotación, necesitaremos un lugar donde alojar esta agua en caso de lluvias fuertes que laven nuestra explotación, antes de verterlas al cauce.

## 2. PLANIFICACIÓN

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Los trabajos estarán bajo el control directo del Director Facultativo que delegará sus funciones en el encargado de la Explotación y se desarrollarán, en materia de seguridad, de acuerdo con las directrices dadas por el Director Facultativo.

Se cumplirá, especialmente, todo lo dispuesto en las ITC 07.1.01; 07.1.02 y 07.1.03, así como las restantes disposiciones recogidas en el vigente Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera; de sus Instrucciones Técnicas Complementarias; Disposiciones Internas de Seguridad y restantes disposiciones de aplicación.

En el presente Documento se recogen distintos cronogramas que explican de una forma ilustrativa y fácilmente comprensible la secuencia de trabajos en la explotación y la duración aproximada de los mismos.

Para poder mostrar el desarrollo en el tiempo de las distintas actividades laborales que la empresa llevará a cabo en la cantera se aplicarán herramientas empleadas en la gestión empresarial de Proyectos, como son los diagramas GANTT, el cual relaciona el tiempo y las actividades.

Es necesario distinguir distintas categorías de Planificación del Proyecto. Se diseñará un cronograma correspondiente a las actividades necesarias para la puesta en servicio de la explotación, un cronograma específico que englobe las tareas constructivas de los ciclos de trabajo de la explotación, y otros que engloban la duración de la explotación y su restauración.

## 2.2. PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

La duración de los trabajos de explotación, se extiende a un período máximo de 60 años y en ese período finalizaran las labores.

Las reservas útiles totales ascienden a 151.335 m<sup>3</sup>.

La producción estimada es de 2.250 m<sup>3</sup>/ año, el resto de horas de trabajo serán empleadas en el mantenimiento de pistas, instalaciones auxiliares, etc.

## 2.3. PLANIFICACIÓN DE LA PUESTA EN SERVICIO

A través del siguiente cuadro se establecen las actividades que se requieren para la puesta en marcha de la explotación, previamente al comienzo de las labores extractivas.

También se muestra la duración de cada uno de los trabajos:

Una vez obtenidos los permisos de exploración y de investigación y realizados los trabajos de investigación y una vez que éstos demuestran la existencia del recurso C comenzamos con los trámites de explotación. La duración de los trabajos de explotación, se extiende a un período máximo de 60 años.

ACTIVIDAD	CÓDIGO	DURACIÓN (días)
Trámites administrativos Concesión de explotación	A	15
Construcción de pistas de acceso	B	10
Construcción drenaje de aguas	C	5
Acondicionamiento de la escombrera	D	5
Construcción balsa de decantación	E	5
Cercado y colocación de señalización	F	5
Montaje máquina de corte	G	5

Tabla 24. Actividades de la puesta en servicio.

Seguidamente se procede a emplear la técnica de planificación PERT, para lo cual es necesario, previamente, relacionar las actividades anteriormente descritas según su secuencia de ejecución y teniendo en cuenta sus interdependencias. Posteriormente, se muestra el gráfico que desarrolla de forma ilustrativa las distintas fases.



<b>DIAGRAMA GANTT</b>									
<b>ACTIVIDADES</b>		<b>DURACIÓN(DÍAS)</b>							
<b>FASES</b>		15	20	25	30	35	40	45	50
Trámites administrativos Concesión de explotación	A								
Construcción de pistas de acceso	B								
Construcción drenaje de aguas	C								
Acondicionamiento de la escombrera	D								
Cercado y colocación de señalización	E								
Montaje máquina de corte	F								

Tabla 25. Diagrama Gantt de la puesta en servicio.

## 2.4. PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Se Realizará la planificación de una secuencia de explotación ya que luego será repetida continuamente.

Las actividades de las que consta dicho proyecto son:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>DURACIÓN (HORAS)</b>
Perforación de barrenos	A	1
Enhebrado del hilo diamantado	B	1
Corte del bloque	C	1
Abatido y carga del bloque	E	1

Tabla 26. Actividades de la explotación.



DIAGRAMA GANTT									
ACTIVIDADES		DURACIÓN (HORAS)							
FASES		1	2	3	4				
Perforación de barrenos	A								
Enhebrado del hilo diamantado	B								
Corte del bloque	C								
Abatido y carga del bloque	D								

Tabla 27. Diagrama de GANTT de las actividades.

## 2.5. PLANIFICACIÓN DE LA RESTAURACIÓN

La restauración al ser una explotación pequeña con poco movimiento de tierras y de explotación de roca ornamental se restaurará al final de la vida útil de ésta.

ACTIVIDAD	CÓDIGO	DURACIÓN (días)
Acondicionamiento del terreno	A	30
Remodelación topográfica	B	10
Captación de aguas	C	5
Preparación del suelo y extendido de cubierta vegetal	D	10
Mejoras del suelo. Fertilización	E	10
Hidrosiembra de especies herbáceas y arbustivas	F	5
Plantación de especies arbóreas	G	15

Tabla 28. Actividades de la restauración.

DIAGRAMA GANTT													
ACTIVIDADES		DURACIÓN											
FASES		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Acondicionamiento del terreno	A	■											
Remodelación topográfica	B		■	■									
Captación de aguas	C				■								
Preparación del suelo y extendido de cubierta vegetal	D				■	■							
Mejoras del suelo. Fertilización	E						■	■					
Hidrosiembra de especies herbáceas y arbustivas	F								■				
Plantación de especies arbóreas	G									■	■	■	

Tabla 29. Diagrama de GANTT de la restauración





**ANEJO N° 6**

**INSTALACIONES,  
MAQUINARIA Y  
PERSONAL**

---

**ANEJO Nº 6. INSTALACIONES, MAQUINARIA Y PERSONAL**

1. INSTALACIONES

1.1. INSTALACIONES GENERALES

1.2. GRUPO ELECTRÓGENO DE CORRIENTE ALTERNA

1.2.1. Reglamento aplicable

1.2.2. Potencia a conectar

2. MAQUINARIA Y PERSONAL

2.1. MAQUINARIA

2.2. PERSONAL

## 1. INSTALACIONES

### 1.1. INSTALACIONES GENERALES

Para la correcta y racional explotación del recurso mineral es preciso considerar las necesidades de instalaciones generales y servicios subsidiarios de la actividad principal.

Es necesario que la explotación disponga de servicios auxiliares como pueden ser el abastecimiento y saneamiento del agua.

Se definirá anualmente un espacio de 1.000 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de bloques en bruto producidos en la cantera en la explotación de régimen normal. El área será definida conforme se desarrolle el avance de los frentes y labores de explotación.

Al finalizar la explotación se dismantelarán las instalaciones que carezcan de utilidad y se retirarán los materiales acumulados.

Las pistas de acceso que no vayan a ser utilizadas para otros fines, se dismantelarán.

La explotación, por sí misma, no creará taller de aserrado o planta de triturados. En la explotación se instalará, al inicio una caseta destinada a vestuario y servicio.

<b>CARACTERÍSTICAS CASETA ASEO Y SERVICIOS</b>	
<b>MEDIDAS EXTERIORES</b>	2,40 x 2,40 x 2,78
<b>MEDIDAS INTERIORES</b>	2,15 x 2,15 x 2,50
<b>ESTRUCTURA</b>	Prefabricado metálico. Forjado formado por chapa lisa y tablero hidrófugo de 19 mm.
<b>SUELO</b>	Protección plástica antihumedad.
<b>TECHO</b>	Falso techo con bandejas de chapa prelacada.
<b>CERRAMIENTO</b>	Cerramiento en panel sandwich de 40 mm
<b>CARPINTERÍA EXTERIOR</b>	Puerta exterior de hierro 0,8 x 2,0 m con panel en hoja y rejilla instalada
<b>CARPINTERÍA INTERIOR</b>	Tabiquería melamina color blanco 30 mm. Puerta interior de aseo en melamina
<b>ELECTRICIDAD</b>	Instalación vista por canaleta de PVC. Caja de conexión exterior, cuadro de protecciones.
<b>FONTANERÍA</b>	Espejo, ducha, cortina, placa turca, termo de 30 l. Pileta de dos grifos.

Tabla 20. Características de la caseta de obra.

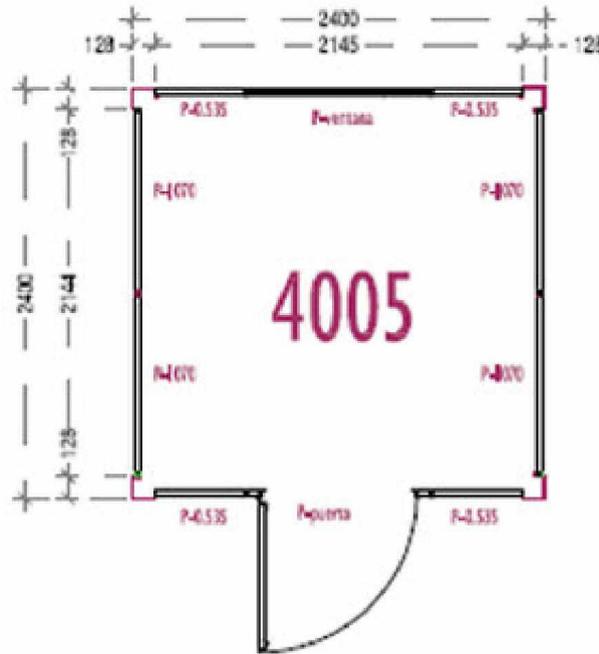


Imagen 23. Dimensiones de la caseta de obra.

## 1.2. GRUPO ELECTRÓGENO DE CORRIENTE ALTERNA

Las instalaciones eléctricas de la cantera se caracterizan por estar a la intemperie, siendo un lugar húmedo y polvoriento. El lugar inicial de situación del grupo generador será la plaza conformada en el banco superior de la cantera junto al camino de acceso a la misma. Puede permanecer allí mientras se trabaje en el banco inmediatamente inferior. Cuando se abra el tercer banco descendente, se desplazará el grupo a la nueva plaza de cantera.

### 1.2.1. Reglamento aplicable.

- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, ITC MIE SM 09.0.12. Leyes y disposiciones en materia de prevención de riesgos laborales (131/95 y RD 1627/1997).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 1.2.2. Potencia a conectar.

La potencia prevista a conectar comprende a la suma de potencias de las máquinas eléctricas que actuarán en la cantera.

POTENCIA MÁQUINAS ELÉCTRICAS(Kw)	
Sierra horizontal	55
Cortadora de hilo diamantado	55
Perforadora rotativa	5
Potencia total	115

Tabla 21. Potencia de los equipos eléctrico

## 2. MAQUINARIA Y PERSONAL

### 2.1. MAQUINARIA

La maquinaria a emplear en la explotación será:

<b>MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>MÁQUINA</b>	<b>UNIDADES</b>
Retroexcavadora volvo ec-360-c	1
Perforadora rotativa INGERSOLRAND	1
Sierra horizontal	1
Cortadora de hilo diamantado	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

Tabla 22. Maquinaria existente en la explotación.

### 2.2. PERSONAL

<b>PERSONAL DE LA EXPLOTACIÓN</b>	
<b>CARGO</b>	<b>UNIDADES</b>
Director facultativo	1
Operarios	2
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

Tabla 23. Personal a cargo de la explotación.





**ANEJO N° 7**



**ESTUDIO  
ECONOMICO**

## ANEJO Nº 7. ESTUDIO ECONÓMICO

### 1. MEDICIONES

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

#### 1.2. MEDICIONES DEL PROYECTO

##### 1.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO

##### 1.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

##### 1.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

##### 1.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

##### 1.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

##### 1.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

##### 1.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

##### 1.2.8. PERSONAL

##### 1.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

###### 1.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

###### 1.2.9.2. Equipos auxiliares

##### 1.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

##### 1.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

###### 1.2.11.1. Medidas organizativas

###### 1.2.11.2. Equipos de protección colectiva

###### 1.2.11.3. Equipos de protección individual

###### 1.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

##### 1.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

###### 1.2.12.1. Movimiento de tierras

###### 1.2.12.2. Implantación de la vegetación

## 2. PRECIOS UNITARIOS

### 2.1. INTRODUCCIÓN

### 2.2. PRECIOS UNITARIOS DEL PROYECTO

#### 2.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO

#### 2.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

#### 2.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

#### 2.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

#### 2.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

#### 2.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

#### 2.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

#### 2.2.8. PERSONAL

#### 2.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

##### 2.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

##### 2.2.9.2. Equipos auxiliares

#### 2.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

#### 2.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

##### 2.2.11.1. Medidas organizativas

##### 2.2.11.2. Equipos de protección colectiva

##### 2.2.11.3. Equipos de protección individual

##### 2.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

#### 2.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

##### 2.2.12.1. Movimiento de tierras

##### 2.2.12.2. Implantación de la vegetación

### 3. PRESUPUESTO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

#### 3.2. PRESUPUESTO POR PARTIDAS

##### 3.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO

##### 3.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

##### 3.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

##### 3.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

##### 3.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

##### 3.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

##### 3.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

##### 3.2.8. PERSONAL

##### 3.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

###### 3.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

###### 3.2.9.2. Equipos auxiliares

##### 3.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

##### 3.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

###### 3.2.11.1. Medidas organizativas

###### 3.2.11.2. Equipos de protección colectiva

###### 3.2.11.3. Equipos de protección individual

###### 3.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

##### 3.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

###### 3.2.12.1. Movimiento de tierras

###### 3.2.12.2. Implantación de la vegetación

#### 3.3. PRESUPUESTO TOTAL

##### 3.3.1. ESTIMACIÓN NUMÉRICA DEL PRESUPUESTO TOTAL

#### **4. ESTUDIO DE VIABILIDAD**

##### 4.1. INTRODUCCIÓN

##### 4.2. FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA

###### 4.2.1. INTRODUCCIÓN

###### 4.2.2. INVERSIÓN INICIAL

###### 4.2.2.1. Susceptible de amortización

###### 4.2.2.2. No susceptible de amortización

###### 4.2.2.3. Factor de agotamiento

###### 4.2.2.4. Total inversión inicial

###### 4.2.3. COSTES ANUALES

###### 4.2.4. ANÁLISIS DE LOS INGRESOS

###### 4.2.5. CÁLCULO DEL FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA

###### 4.2.6. VAN y TIR

###### 4.2.7. PAY-BACK

## **1. MEDICIONES**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

En el presente Documento se hace una relación de las unidades de materiales, equipos, personal, etc. que son necesarios para que las labores que se han descrito en los demás Documentos del presente Proyecto se puedan materializar.

Se calcula el siguiente presupuesto en función de los costes anuales de extracción.

### **1.2. MEDICIONES DEL PROYECTO**

A continuación se procede a realizar las mediciones de los diferentes aspectos del Proyecto que se requieren para la correcta puesta en marcha y rutinario de producción de la explotación, analizando dichas necesidades en distintas secciones según la labor que se vaya a desempeñar.

#### **1.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>MEDICIÓN</b>
<b>Concesión de un recurso minero.</b>	Ud.	1
<b>Trámites administrativos.</b>	Ud.	1
<b>Arrendamiento de terrenos.</b>	ha.	60
<b>Alquiler de una caseta provisional.</b>	Ud.	1

### 1.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Levantamiento y acondicionamiento del terreno para la construcción de las pistas	m <sup>3</sup>	2.415
Explanada para la adecuación de los terrenos de la escombrera	m <sup>2</sup>	1.300

### 1.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Levantamiento y acondicionamiento del terreno para la construcción de las pistas	m <sup>3</sup>	2.415
Explanada para la adecuación de los terrenos de la escombrera	m <sup>2</sup>	1.300

### 1.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Excavación en todo tipo de terrenos para la construcción de las cunetas de evacuación del agua	m <sup>3</sup>	750
Hormigón en masa para el recubrimiento de las cunetas	m <sup>3</sup>	50
Adecuación en zona baja de una zona para almacenar el agua de lluvia en caso de lluvias torrenciales	m <sup>3</sup>	100

### 1.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Piezas de perforación: manguitos y adaptadores	Ud.	8
Piezas de perforación: barras	Ud.	5
Piezas de perforación: bocas	Ud.	3

### 1.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Hilo diamantado	m	33
Cadena de corte	m	24

### 1.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Consumo de agua sanitaria a pie de obra y para el riego preventivo del polvo	l	3.000
Consumo de gasoil para maquinaria y equipos	l	48.000

### 1.2.8. PERSONAL

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Director facultativo	Ud.	1
Operario	Ud.	2

## 1.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

### 1.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Perforadora rotativa ATLAS COPCO	Ud.	1
Cortadora de hilo diamantado	Ud.	1
Sierra de corte acoplada a retro	Ud.	1
Retroexcavadora CATEPILLAR 325	Ud.	1

### 1.2.9.2. Equipos auxiliares

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Martillo neumático	Ud.	1
Compresor Atlas Copco	Ud.	1
Grupo electrógeno	Ud.	1
Cuba de gasóleo EUROLENTZ 2000 CFV	Ud.	1
Depósito de agua	Ud.	1
Bomba de agua	Ud.	1

### 1.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Mantenimiento de máquinas y equipos	Ud.	1
Repuestos para la sustitución de piezas desgastadas o averiadas	Ud.	10
Consumo de aceite en las revisiones periódicas de maquinaria y equipos	l	500

## 1.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

### 1.2.11.1. Medidas organizativas

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Servicios prestados por el SPA	Ud.	3
Revisiones periódicas del estado de salud de los trabajadores	Ud.	3
Mediciones periódicas de los niveles de polvo, ruido y vibraciones a pie de obra y en la planta	Ud.	3
Cursos de formación para fomentar la conducta preventiva de los trabajadores	Ud.	4

### 1.2.11.2. Equipos de protección colectiva

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Instalación de protección colectiva para evitar la caída de personas a distinto nivel.	m	20
Instalación de protecciones en zonas con riesgo de atrapamiento o proyecciones.	Ud.	15
Malla cinegética perimetral para impedir el acceso de personal ajeno a la explotación.	m	900
Sistema de captación de polvo en la maquinaria de perforación.	Ud.	1

### 1.2.11.3. Equipos de protección individual

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Casco de seguridad homologado	Ud.	3
Guantes de seguridad	Ud.	2
Botas de seguridad	Ud.	2
Gafas de seguridad	Ud.	2
Protectores auditivos	Ud.	2
Mascarilla homologada	Ud.	2
Filtro de recambio de la mascarilla	Ud.	2
Arnés para trabajos en altura	Ud.	1
Ropa de trabajo de una pieza ligera y flexible	Ud.	2
Ropa de trabajo impermeable en dos piezas	Ud.	2
Chaleco reflectante de seguridad	Ud.	2
Faja dorsolumbar	Ud.	1
Cinturón portaherramientas	Ud.	1

### 1.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Extintor de polvo ABC de 6 kg para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios eléctricos	Ud.	1
Extintor de nieve carbónica CO <sub>2</sub> de 5 kg con eficiencia 34B para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas e incendios	Ud.	1
Botiquín de obra	Ud.	1
Cartel combinado relativo a la prohibición de paso a personal ajeno, uso obligatorio de los EPI y advertencia de los peligros derivados de una explotación minera	Ud.	2

## 1.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

### 1.2.12.1. Movimiento de tierras

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Arranque de roca en la cabeza del talud	m <sup>3</sup>	9.500
Acondicionamiento del terreno en la base del talud mediante buldózer	m <sup>3</sup>	19.000
Extendido y posterior esponjamiento de materiales drenantes, tierra vegetal y fertilizantes en la etapa de preparación del suelo correspondiente a la revegetación	m <sup>3</sup>	180.000

### 1.2.12.2. Implantación de la vegetación

CONCEPTO	UNIDAD	MEDICIÓN
Siembra o hidrosiembra, abonado y rastrillado de especies herbáceas y arbustivas	m <sup>2</sup>	28.500
Plantación con azada de especies forestales, en cepellón, en terreno en el que el laboreo precedente ha sido ahoyado manual y la densidad de plantación es de 500 pies/ha	m <sup>2</sup>	28.500

## 2. PRECIOS UNITARIOS

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente Documento se aporta un valor numérico que equivale al precio en el mercado correspondiente a cada una de las unidades de los elementos definidos en las Mediciones anteriores.

### 2.2. PRECIOS UNITARIOS DEL PROYECTO

A continuación se procede a describir los precios unitarios de los diferentes aspectos del Proyecto que se requieren para la correcta puesta en marcha y rutinario período de producción de la explotación, analizando la repercusión económica de dichas necesidades en distintas secciones según la labor que vayan a desempeñar los elementos que las componen.

Hay que tener en cuenta que al ser una ampliación, la explotación ya cuenta con algunos elementos y por lo tanto no supondrán un coste.

#### 2.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Concesión de un recurso minero.	Ud.	300
Trámites administrativos.	Ud.	300
Arrendamiento de terrenos.	ha.	150
Alquiler de una caseta provisional.	Ud.	1750

### 2.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Adquisición de la documentación necesaria para el estudio previo de la zona.	Ud.	30
Análisis de campo de las propiedades de los Afloramientos.	ha.	20
Ensayos geomecánicos sobre la calidad del macizo rocoso.	ha.	350
Perforación de los sondeos mecánicos.	Ud.	90
Extracción y reconocimiento de los testigos en Laboratorio.	Ud.	40

### 2.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Levantamiento y acondicionamiento del terreno para la construcción de	m <sup>3</sup>	2.50
Explanada para la adecuación de los terrenos de la escombrera	m <sup>2</sup>	0.50

#### 2.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Excavación en todo tipo de terrenos para la construcción de las cunetas de evacuación del agua	m <sup>3</sup>	8.15
Hormigón en masa para el recubrimiento de las cunetas	m <sup>3</sup>	73.15
Adecuación en zona baja de una zona para almacenar el agua de lluvia en caso de lluvias torrenciales	m <sup>3</sup>	7.50

#### 2.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Piezas de perforación: manguitos y adaptadores	Ud.	120
Piezas de perforación: barras	Ud.	160
Piezas de perforación: bocas	Ud.	130

#### 2.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Hilo diamantado	m	90
Cadena de corte	m	100

### 2.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Consumo de agua sanitaria a pie de obra y para el riego preventivo del polvo	I	0.15
Consumo de gasoil para maquinaria y equipos	I	0.90

### 2.2.8. PERSONAL

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Director facultativo	Ud.	40.000
Operario	Ud.	26.000

### 2.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

#### 2.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Perforadora rotativa ATLAS COPCO	Ud.	12.000
Cortadora de hilo diamantado	Ud.	15.000
Sierra de corte acoplada a retro	Ud.	45.000
Retroexcavadora CATEPILLAR 325	Ud.	250.000

### 2.2.9.2. Equipos auxiliares

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Martillo neumático	Ud.	2.000
Compresor Atlas Copco	Ud.	22.000
Grupo electrógeno	Ud.	15.700
Cuba de gasóleo EUROLENTZ 2000 CFV	Ud.	3.300
Depósito de agua	Ud.	1.000
Bomba de agua	Ud.	90

### 2.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Mantenimiento de máquinas y equipos	Ud.	900
Repuestos para la sustitución de piezas desgastadas o averiadas	Ud.	490
Consumo de aceite en las revisiones periódicas de maquinaria y equipos	l	3.50

## 2.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

### 2.2.11.1. Medidas organizativas

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
<b>Servicios prestados por el SPA.</b>	Ud.	50
<b>Revisiones periódicas del estado de salud de los trabajadores.</b>	Ud.	700
<b>Mediciones periódicas de los niveles de polvo, ruido y vibraciones a pie de obra y en la planta.</b>	Ud.	700
<b>Cursos de formación para fomentar la conducta preventiva de los trabajadores.</b>	Ud.	250

### 2.2.11.2. Equipos de protección colectiva

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
<b>Instalación de protección colectiva para evitar la caída de personas a distinto nivel en el lugar indicado como crítico según la ER</b>	m	160
<b>Instalación de protecciones en zonas con riesgo de atrapamiento o proyecciones</b>	Ud.	30
<b>Malla cinegética perimetral para impedir el acceso de personal ajeno a la explotación</b>	m	4
<b>Sistema de captación de polvo en la maquinaria de perforación.</b>	Ud.	600

### 2.2.11.3. Equipos de protección individual

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Casco de seguridad homologado	Ud.	4
Guantes de seguridad	Ud.	5
Gafas de seguridad	Ud.	12
Protectores auditivos	Ud.	8
Mascarilla homologada	Ud.	2.50
Filtro de recambio de la mascarilla	Ud.	0.50
Arnés para trabajos en altura	Ud.	40
Ropa de trabajo de una pieza ligera y flexible	Ud.	28
Ropa de trabajo impermeable en dos piezas	Ud.	23.50
Chaleco reflectante de seguridad	Ud.	12
Faja dorsolumbar	Ud.	24
Cinturón portaherramientas	Ud.	53
Botas de seguridad	Ud.	42.50

### 2.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Extintor de polvo ABC de 6 kg para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios	Ud.	46.10
Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 kg con eficiencia 34B para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas e incendios eléctricos	Ud.	117
Botiquín de obra	Ud.	43.50
Cartel combinado relativo a la prohibición de paso a personal ajeno, uso obligatorio de los EPI y advertencia de los peligros derivados de una explotación minera	Ud.	61.10

## 2.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

### 2.2.12.1. Movimiento de tierras

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Arranque de roca en la cabeza del talud	m <sup>3</sup>	0.70
Acondicionamiento del terreno en la base del talud mediante buldózer	m <sup>3</sup>	0.61
Extendido y posterior esponjamiento de materiales drenantes, tierra vegetal y fertilizantes en la etapa de preparación del suelo correspondiente a la revegetación	m <sup>3</sup>	1.80

### 2.2.12.2. Implantación de la vegetación

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO UNTARIO
Siembra o hidrosiembra, abonado y rastrillado de especies herbáceas y arbustivas	m <sup>2</sup>	0.70
Plantación con azada de especies forestales, en cepellón, en terreno en el que el laboreo precedente ha sido ahoyado manual y la densidad de plantación es de 500 pies/ha.	m <sup>2</sup>	0.13

### 3. PRESUPUESTO

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente Documento se lleva a cabo el cálculo final del coste total del Proyecto, en base a las mediciones y precios unitarios establecidos en los Documentos recientemente mostrados, y aplicando los porcentajes fiscales y remunerativos obligatorios en toda actividad empresarial.

#### 3.2. PRESUPUESTO POR PARTIDAS

Primeramente, se determinan los presupuestos independientes de cada una de las secciones que se habían establecido en el Documento Presupuesto, separadas según la labor que desempeñan los elementos que las componen.

##### 3.2.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE ARRENDAMIENTO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Concesión de un recurso minero.	1	300	300
Trámites administrativos.	1	300	300
Arrendamiento de terrenos.	60	150	9.000
Alquiler de una caseta provisional.	1	1.750	1.750
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>11.350 euros</b>

### 3.2.2. LABORES DE EXPLORACIÓN E INVESTIGACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Adquisición de la documentación necesaria para el estudio previo de la zona.	10	30	300
Análisis de campo de las propiedades de los Afloramientos.	43	20	860
Ensayos geomecánicos sobre la calidad del macizo	2	350	700
Perforación de los sondeos mecánicos.	200	90	18.000
Extracción y reconocimiento de los testigos en Laboratorio.	70	40	2.800
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>22.660 euros</b>	

### 3.2.3. LABORES DE ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Levantamiento y acondicionamiento del terreno para la construcción de las pistas	2.415	2.50	6.037,50
Explanada para la adecuación de los terrenos de la escombrera	1.300	0.50	650
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>6.687,50 euros</b>	

### 3.2.4. LABORES DE EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Excavación en todo tipo de terrenos para la construcción de las cunetas de evacuación del agua	750	8.15	6.112.50
Hormigón en masa para el recubrimiento de las cunetas	50	73.15	3.657.50
Adecuación en zona baja de una zona para almacenar el agua de lluvia en caso de lluvias torrenciales	100	7.50	750
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>10.520 euros</b>	

### 3.2.5. LABORES DE PERFORACIÓN EN BANCO

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Piezas de perforación: manguitos y adaptadores	8	120	960
Piezas de perforación: barras	5	160	800
Piezas de perforación: bocas	3	130	390
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>2.150 euros</b>	

### 3.2.6. LABORES DE CORTE CON HILO Y SIERRA

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Hilo diamantado	33	90	2.970
Hojas de sierra	24	100	2.400
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>5.370 euros</b>		

### 3.2.7. CONSUMOS BÁSICOS DE LA EXPLOTACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Consumo de agua sanitaria a pie de obra y para el riego preventivo del polvo	3.000	0.15	450
Consumo de gasoil para maquinaria y equipos	48.000	0.90	43.200
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>43.650 euros</b>		

### 3.2.8. PERSONAL

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Director facultativo	1	40.000	40.000
Operarios	2	26.000	52.000
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>92.000 euros</b>		

### 3.2.9. MAQUINARIA DE LA EXPLORACIÓN

#### 3.2.9.1. Maquinaria a pie de obra

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Perforadora rotativa ATLAS COPCO	1	12.000	12.000
Cortadora de hilo diamantado	1	15.000	15.000
Sierra de corte acoplada a retro	1	45.000	45.000
Retroexcavadora CATEPILLAR 325	1	250.000	250.000
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>322.000 euros</b>	

#### 3.2.9.2. Equipos auxiliares

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Martillo neumático	1	2.000	2.000
Compresor Atlas Copco	1	22.000	22.000
Grupo electrógeno	1	15.700	15.700
Cuba de gasóleo EUROLENTZ 2000 CFV	1	3.300	3.300
Depósito de agua	1	1.000	1.000
Bomba de agua	1	90	90
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>44.090 euros</b>	

### 3.2.10. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Mantenimiento de máquinas y equipos	1	900	900
Repuestos para la sustitución de piezas desgastadas o averiadas	10	490	4.900
Consumo de aceite en las revisiones Periódicas de maquinaria y equipos	500	3.50	1.750
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>7.750 euros</b>

### 3.2.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

#### 3.2.11.1. Medidas organizativas

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Servicios prestados por el SPA	3	50	150
Revisiones periódicas del estado de salud de los trabajadores	3	700	2.100
Mediciones periódicas de los niveles de polvo, ruido y vibraciones a pie de obra	3	700	2.100
Cursos de formación para fomentar la conducta preventiva de los trabajadores	4	250	1.000
<b>TOTAL PARTIDA</b>			<b>5.350 euros</b>

### 3.2.11.2. Equipos de protección colectiva

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Instalación de protección colectiva para evitar la caída de personas a distinto nivel en el lugar indicado como crítico según la ER	20	160	3.200
Instalación de protecciones en zonas con riesgo de atrapamiento o proyecciones	15	30	450
Malla cinética perimetral para impedir el acceso de personal ajeno a la explotación	900	4	3.600
Sistema de captación de polvo en la maquinaria de perforación	1	600	600
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>7.850 euros</b>	

### 3.2.11.3. Equipos de protección individual

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Casco de seguridad homologado	3	4	12
Guantes de seguridad	2	5	10
Gafas de seguridad	2	12	24
Protectores auditivos	2	8	16
Mascarilla homologada	2	2,50	5
Filtro de recambio de la mascarilla	2	0,50	1
Arnés para trabajos en altura	1	40	40
Ropa de trabajo de una pieza ligera y flexible	2	28	56
Ropa de trabajo impermeable en dos piezas	2	23,50	47
Chaleco reflectante de seguridad	2	12	24
Faja dorsolumbar	1	24	24
Cinturón portaherramientas	1	53	53
Botas de seguridad	2	42,50	85
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>397 euros</b>	

### 3.2.11.4. Equipos auxiliares y de señalización

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Extintor de polvo ABC de 6 kg para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios	1	46,10	46,10
Extintor de nieve carbónica CO2 de 5 kg con eficiencia 34B para la extinción de fuegos de materias sólidas, líquidas e incendios eléctricos	1	117	117
Botiquín de obra	1	43,50	43,50
Cartel combinado relativo a la prohibición de paso a personal ajeno, uso obligatorio de los EPI y advertencia de los peligros derivados de una explotación minera	2	61,10	122,20
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>328.80 euros</b>	

### 3.2.12. LABORES DE RESTAURACIÓN

#### 3.2.12.1. Movimiento de tierras

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
Arranque de roca en la cabeza del talud	9.500	0,70	6.650
Acondicionamiento del terreno en la base del talud mediante buldózer	19.000	0,61	11.590
Extendido y posterior esponjamiento de materiales drenantes, tierra vegetal y fertilizantes en la etapa de preparación del suelo correspondiente a la revegetación	180.000	0,90	162.000
<b>TOTAL PARTIDA</b>		<b>180.240 euros</b>	



### 3.2.12.2. Implantación de la vegetación

CONCEPTO	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNTARIO	PRECIO TOTAL
<b>Siembra o hidrosiembra, abonado y rastrillado de especies herbáceas y arbustivas</b>	28.500	0,70	19.950
<b>Plantación con azada de especies forestales, en cepellón, en terreno en el que el laboreo precedente ha sido ahoyado manual y la densidad de plantación es de 500 pies/ha</b>	28.500	0,13	3.705
<b>TOTAL PARTIDA</b>	<b>23.655 euros</b>		

### 3.3. PRESUPUESTO TOTAL

Una vez analizados los costes asociados a cada una de las distintas secciones constituyentes del Proyecto, se procede a estimar el gasto total al que la explotación tendrá que hacer frente para desarrollar las labores extractivas.

Es necesario tener en cuenta que ciertos costes de los reflejados en el presente Documento Presupuesto se repiten de forma repetitiva a lo largo de los años de vida de la explotación como un coste variable, como pudiera ser el sueldo de los trabajadores, el consumo de explosivos, etc. y no es posible insertarlos en este presupuesto debido a que no se conoce con exactitud el tiempo durante el cual la mina estará en período de producción. Para poder analizar estos costes y evaluar la capacidad de generación de beneficios a través de la venta del producto final, será necesario consultar el Estudio Económico de Viabilidad.

### **3.3.1. ESTIMACIÓN NUMÉRICA DEL PRESUPUESTO TOTAL**

A continuación se muestra una tabla resumen en la que se engloban todos los gastos asociados a las distintas partidas del apartado anterior. A esta suma, es pertinente aplicarle un sobredimensionamiento de un 10% correspondiente a imprevistos o errores de ejecución de los procedimientos indicados, un 16% de gastos generales y tasas y un 6% de beneficio industrial, más el 18% de IVA aplicable a cualquier actividad empresarial.

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTE (€)</b>
<b>Gastos administrativos</b>	11.350
<b>Labores de exploración e investigación</b>	22.660
<b>Labores de acondicionamiento de terreno</b>	6.687,50
<b>Labores de evacuación y tratamiento de agua</b>	10.520
<b>Labores de perforación de banco</b>	2.150
<b>Labores de corte</b>	5.370
<b>Consumos básicos de la explotación</b>	43.650
<b>Plantilla</b>	92.000
<b>Maquinaria</b>	366.090
<b>Mantenimiento de maquinaria</b>	7.750
<b>Medidas de Seguridad y Salud Laboral</b>	13.925,80
<b>Labores de restauración</b>	203.895
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	786.048,30
<b>10% de imprevistos o errores de ejecución</b>	78.604,83
<b>16% de gastos generales y tasas</b>	125.767,73
<b>6% de beneficio industrial</b>	47.162,90
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	1.037.583,76
<b>18% IVA</b>	186.765,08
<b>COSTE TOTAL DEL PROYECTO</b>	1.224.348,84



Como se aprecia en el cuadro inmediatamente anterior, el presupuesto total del Proyecto asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (1.224.348,84€).

En Torrelavega, septiembre 2014.

Fdo. Rafael Santamaría Mier

## **4. ESTUDIO DE VIABILIDAD**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

El presente Documento ofrece una visión de la rentabilidad del Proyecto a través de la aplicación de distintos indicadores económicos. El análisis que se va a llevar a cabo es distinto del ofrecido en el Documento Presupuesto donde sólo se evalúan los costes que genera la ejecución de las labores descritas en el Proyecto. En el estudio de viabilidad se tienen en cuenta los ingresos de la empresa y se analiza cómo será capaz de hacer frente a los gastos que se reflejan en el presupuesto, es decir, su capacidad de generación de beneficios.

### **4.2. FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA**

#### **4.2.1. INTRODUCCIÓN**

Para poder realizar los cálculos de los indicadores económicos, previamente, es necesario calcular el flujo de caja de la empresa a lo largo de los sucesivos años de vida de la explotación. Se ha estimado que la duración de los trabajos extractivos, de la zona investigada al detalle, es de 10 años, se comprobará si la empresa es capaz de generar beneficios en ese período, lo que sería un indicativo de que la explotación minera es rentable a todos los efectos en esta zona y, por lo tanto, quedaría justificada la realización del proyecto, partiendo de la viabilidad técnica ya demostrada en otros Documentos del Proyecto.

Antes de realizar el cálculo del flujo de caja de los 10 primeros años de vida de la explotación, es necesario asumir unas premisas previas. Existen dos tipos de gastos en la explotación: Costes de inversión que se abonan en el primer momento de apertura de la cantera, o “año cero”. Principalmente corresponde con la maquinaria y costes a los que sólo hay que hacer frente una vez. Los

Costes periódicos, sin embargo, se repiten año tras año, mientras la explotación esté en período productivo.

También es importante tener en cuenta que existen beneficios fiscales, como las amortizaciones o el factor de agotamiento, a las que la empresa tiene derecho a recurrir por sus características y que mejoran sustancialmente la cuenta de resultados.

## **4.2.2. INVERSIÓN INICIAL**

### **4.2.2.1. Susceptible de amortización**

La amortización es un procedimiento de beneficio fiscal. Se basa en la disminución de los beneficios anuales, de forma que el pago de impuestos se ve reducido. A este beneficio optan las empresas que empleen maquinaria que tenga un valor residual una vez finalizados los trabajos de producción en la explotación, es decir, equipos que no se consumen en un solo ejercicio.

La amortización se aplicará uniformemente para los 10 primeros años de producción sobre el coste de la maquinaria adquirida sin tener en cuenta el mantenimiento periódico.

El coste de la maquinaria adquirida asciende a 366.090 euros.

Por lo tanto, la amortización se reflejará como un factor reductor de impuestos por valor de 36.609 € anuales cada uno de los diez primeros años de la explotación.

**AMORTIZACIÓN 10% = 36.609 EUROS**

#### 4.2.2.2. No susceptible de amortización

Existen otra serie de costes que se adjudican al momento inicial de la explotación, ya que sólo se abonarán en una ocasión, pero que no están sujetos a ningún tipo de beneficio fiscal. La relación de estos costes se muestra a continuación:

CONCEPTO	COSTE(€)
Gastos administrativos	600
Labores de acondicionamiento inicial del terreno	6.687,50
Labores de evacuación y tratamiento del agua	10.250
Medidas de seguridad no periódicas	7.850
Labores de restauración del área afectada	180.240
<b>TOTAL</b>	<b>205.627,50 €</b>

Tabla 30. Costes no susceptibles de amortización.

#### 4.2.2.3. Factor de agotamiento

El factor de agotamiento es otro beneficio fiscal similar a la amortización. También consiste en la reducción del pago de impuestos y sólo es de aplicación a empresas mineras, con la condición de que ese ahorro de impuestos vaya destinado a solucionar el problema del agotamiento de los recursos mineros.

Este factor se aplicará uniformemente para los 10 primeros años de producción sobre el coste generado por los trabajos exploratorios y de investigación llevados a cabo en la zona de estudio.

Estos gastos han ascendido a 22.660 euros con lo que el factor de agotamiento asciende a 2.266 euros.

#### 4.2.2.4. Total inversión inicial

CONCEPTO	COSTE(€)
Susceptible de amortización	366.090
No susceptible de amortización	205.627,50
Factor de agotamiento	22.660
<b>TOTAL</b>	<b>594.377,50</b>

Tabla 31. Inversión inicial.

#### 4.2.3. COSTES ANUALES

CONCEPTO	COSTE(€)
<b>Gastos de arrendamiento</b>	10.750
<b>Labores de perforación en los bancos</b>	2.150
<b>Labores de Corte</b>	5.370
<b>Consumos básicos de la explotación</b>	43.650
<b>Plantilla de personal</b>	92.000
<b>Mantenimiento de maquinaria y equipos</b>	7.750
<b>Medidas de seguridad periódicas</b>	5.747
<b>TOTAL</b>	<b>167.417</b>

Tabla 32. Costes anuales.

#### 4.2.4. ANÁLISIS DE LOS INGRESOS

Para poder hacer frente a todos los gastos descritos hasta el momento, la empresa cuenta con una fuente de ingresos correspondiente a la venta del producto final.

Teniendo en cuenta las características de los materiales extraídos en relación al volumen de extracción total, y el precio medio de venta de dichos materiales tal y como refleja la siguiente tabla:

CALIDAD	PRECIO (€/m <sup>3</sup> )	% EXTRACCIÓN
A	380	6
B	210	20
C	135	32
D	100	42

Tabla 33. Ingresos por venta de material.

Se obtiene un precio medio de 150 €/m<sup>3</sup> que, estimando una producción media anual de 2.250 m<sup>3</sup> de material útil (5.850 t), implica unos ingresos medios anuales por este volumen de extracción de unos 337.500 euros.

#### 4.2.5. CÁLCULO DEL FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA

Una vez obtenidos los correspondientes parámetros que se requieren para el cálculo del flujo de caja que experimentará la empresa durante los 10 primeros años de existencia, se procede a su cálculo aplicando la tabla que se muestra a continuación:

Año	Inversión inicial	Gastos anuales	Amortización Factor agotamiento	Total a pagar	Ingresos	Beneficio antes de impuestos	Impuestos 30%	Beneficio después impuestos	Flujo neto cajas
0	-594.377,5								
1		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
2		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
3		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
4		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
5		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.85,60	128.454,6
6		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
7		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
8		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
9		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6
10		167.417	38.875	206292	337.500	131.208	39.362,4	91.845,6	128.454,6

Tabla 34. Flujos de caja de la empresa.

Con los flujos de caja estimados para el período de tiempo que se había determinado, es posible comenzar a aplicar los indicadores de rentabilidad económica del Proyecto.

#### 4.2.6. VAN y TIR

El VAN mide el valor actual de los desembolsos e ingresos aplicando un tipo de descuento, en función del riesgo que conlleva el Proyecto, que permite valorar un dividendo futuro en un momento actual en el que su valor es ligeramente menor. El negocio proyectado será viable económicamente si el VAN tiene signo positivo, y cuanto mayor sea conllevará un mayor beneficio.

Para realizar el cálculo del VAN se recopilarán los resultados de los flujos de caja establecidos recientemente y el desembolso inicial y se aplicará la siguiente fórmula:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+k_1)} + \frac{Q_2}{(1+k_1) \cdot (1+k_2)} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k_1) \cdot \dots \cdot (1+k_n)}$$

Aplicando esta fórmula el VAN resultante es de: **378.585,59 euros**.

El TIR calcula la tasa de descuento que hace que el VAN sea cero, es decir, la tasa que consigue la remuneración total de los fondos invertidos por la empresa. Un Proyecto se considera viable cuando su TIR sea superior al tipo de descuento exigido según las características del Proyecto y, consecuentemente, cuanto mayor sea el TIR, mayor beneficio tendrá la actividad proyectada.

El TIR obtenido al final de los 10 años de análisis económico es considerablemente superior a la tasa de descuento exigida, que para este Proyecto era del 8%, alcanzando un valor de 17,2% que representa un balance económico satisfactorio; por lo que se puede considerar el Proyecto como rentable en lo que respecta a este índice económico.



#### 4.2.7. PAY-BACK

El período de retorno corresponde con el número de años que transcurren hasta que se recupera la inversión realizada al comienzo de los trabajos extractivos, es decir, en el momento en que los ingresos producidos cubren todos los gastos asociados a la explotación.

AÑO	FLUJO DE CAJA	CUENTA DE RESULTADOS
0	0	-594.377,50
1	128.454,60	-465.922,90
2	128.454,60	-337.468,30
3	128.454,60	-209.013,70
4	128.454,60	-80.559,10
5	128.454,60	47.895,50
6	128.454,60	176.350,10
7	128.454,60	304.804,70
8	128.454,60	433.259,30
9	128.454,60	561.713,90
10	128.454,60	690.168,50

Tabla 35. Cuenta de resultados de los 10 primeros años.

Para nuestro proyecto recuperaremos la inversión en el quinto año de funcionamiento.





**ANEJO N° 8**

**EVALUACIÓN DE  
IMPACTO  
AMBIENTAL**

## **ANEJO Nº 8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

#### 1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

##### 1.2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

##### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL ÁREA

##### 1.2.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA

###### 1.2.3.1. Caracterización estratigráfica

###### 1.2.3.2. Caracterización geomorfológica

##### 1.2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DEL ÁREA

##### 1.2.5. VEGETACIÓN DEL ÁREA

##### 1.2.6. FAUNA DEL ÁREA

##### 1.2.7. PAISAJE DEL ÁREA

##### 1.2.8. EL RUIDO Y LA CALIDAD DEL AIRE DEL ÁREA

##### 1.2.9. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO DEL ÁREA

###### 1.2.9.1. Población

###### 1.2.9.2. Vías de comunicación

###### 1.2.9.3. Economía

###### 1.2.9.4. Servicios y equipamientos

###### 1.2.9.5. Recursos culturales

##### 1.2.10. USOS DEL AGUA EN EL ÁREA

#### 1.3. INTERACCIONES ECOLÓGICAS

##### 1.3.1. ACCIONES POTENCIALES DE CAUSAR IMPACTOS

##### 1.3.2. FACTORES POTENCIALES DE SUFRIR IMPACTOS

##### 1.3.3. RELACIÓN CAUSA-EFECTO: MATRIZ DE INTERACCIONES

#### 1.4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

##### 1.4.1. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

##### 1.4.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO

##### 1.4.3. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

##### 1.4.4. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

- 1.4.5. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA
- 1.4.6. IMPACTOS SOBRE EL AGUA
- 1.4.7. IMPACTOS SOBRE LOS PROCESOS GEOFÍSICOS
- 1.4.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
- 1.5. PROGRAMA Y MEDIDAS ADOPTADAS
  - 1.5.1 MEDIDAS CORRECTORAS
    - 1.5.1.1 Medidas contra el polvo
    - 1.5.1.2 Medidas contra el ruido
    - 1.5.1.3 Medidas contra el impacto paisajístico
    - 1.5.1.4 Medidas de protección de las aguas
    - 1.5.1.5 Medidas para frenar el proceso erosivo
    - 1.5.1.6 Medidas sobre la población
  - 1.5.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
    - 1.5.2.1 Alcance del Programa
    - 1.5.2.2 Objetivos del Programa
    - 1.5.2.3 Ejecución del Programa

## **1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Debido a la gran inquietud despertada en los últimos años por el medio ambiente, en la actualidad se hace necesario el empleo de técnicas que sirvan de instrumento para la conservación del mismo. Una de estas técnicas es la Evaluación de Impacto Ambiental, que da una visión amplia de los efectos, tanto positivos como negativos que un Proyecto puede causar en el medio natural. La Ley 6/2001, de 8 de mayo, establece la obligatoriedad de llevar a cabo una Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto en el caso de que la superficie afectada por el mismo supere las 25 hectáreas de terreno, como ocurre en la explotación objeto de estudio.

La E.I.A. es un procedimiento Jurídico-Administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un Proyecto o una actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte del Organismo competente, en este caso la Consejería de Medio Ambiente.

La Evaluación deberá constar de una descripción del medio físico donde se va a establecer la explotación, descripción de las acciones del Proyecto que son susceptibles de crear impactos, identificación y valoración de los impactos y medidas protectoras y correctoras englobadas en el correspondiente Programa de Vigilancia Ambiental.

## 1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

### 1.2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El área objeto de estudio se encuentra ubicada en la región Noreste de la provincia de León, más concretamente en el Término Municipal de La Ercina.

La zona se encuentra enclavada entre Barrillos de las Arrimadas y Acisa de las Arrimadas y, por ello, presenta un relieve montañoso abrupto con altitudes que oscilan entre los 900 y los 1.500 metros sobre el nivel del mar.

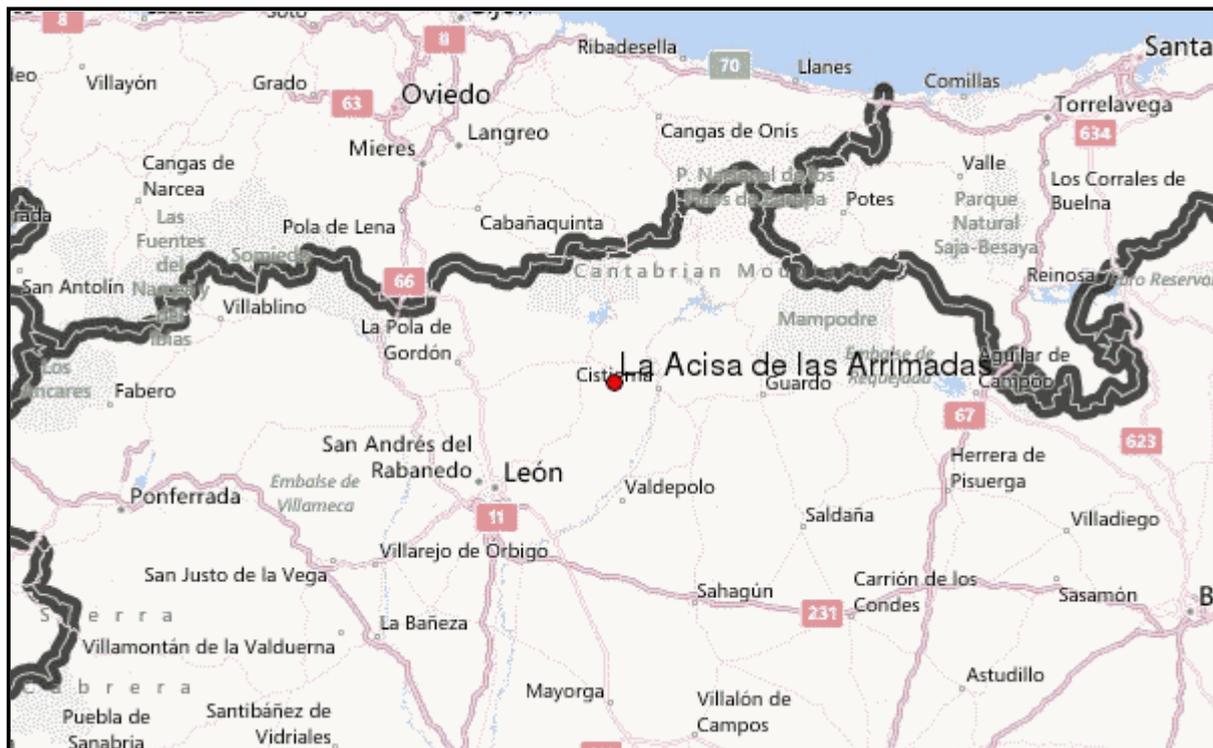


Imagen 25. Mapa de situación.

El área tiene una extensión total cercana a 60 hectáreas (600.000 m<sup>2</sup>) quedando comprendida entre las cotas 950 y 1.100 metros sobre el nivel del mar. Las labores se llevarán a cabo en dos cuadrículas mineras delimitadas por los siguientes vértices topográficos dentro del huso 30, expresados tanto en coordenadas UTM, como en coordenadas geográficas:

<b>COORDENADAS DE LA CONCESIÓN</b>		
<b>Puntos</b>	<b>Coordenadas geográficas</b>	
	<b>Longitud W</b>	<b>Latitud N</b>
<b>A</b>	5° 15' 48"	42° 48' 38"
<b>B</b>	5° 15' 48"	42° 48' 58"
<b>C</b>	5° 15' 08"	42° 48' 58"
<b>D</b>	5° 16' 28"	42° 48' 58"
<b>E</b>	5° 16' 28"	42° 48' 38"
<b>F</b>	5° 15' 08"	42° 48' 38"

Tabla 48. Coordenadas de la concesión

### 1.2.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL ÁREA

El clima determina en gran medida el tipo de suelo y vegetación, y por tanto condiciona el uso de la tierra. Su caracterización viene dada fundamentalmente por la temperatura, la humedad y la evapotranspiración, aunque hay otros factores climáticos como la radiación, la orientación, el viento, etc. que junto con la topografía influyen localmente, creando microclimas, diferentes del clima general de la zona.

La influencia del relieve es importante para comprender los distintos tipos de clima de la provincia de León, siendo las montañas Galaico-Leonesas y la Cordillera Cantábrica, un área de transición entre la Iberia húmeda y la seca.

De esta forma, el carácter montañoso intracontinental de la zona en la que se encuentra la explotación hace que en ella se desarrolle un clima de montaña con algunas influencias del clima mediterráneo-continental propio de la Meseta Castellana y del clima atlántico propio de la vertiente septentrional de la cordillera. Los inviernos son fríos y prolongados con amplios períodos de helada segura y abundantes precipitaciones, muchas de ellas en forma de nieve, especialmente desde comienzos de diciembre hasta finales de abril; los veranos son cortos y secos.

### 1.2.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA

#### 1.2.3.1. Caracterización estratigráfica

La formación La Ercina pertenece al cretácico y está compuesta por:

##### **Calizas esparíticas miembros M1-M3**

En general corresponden a calizas arenosas de grano fino-medio a grueso. El 35-40 % del total de la roca son granos carbonatados, algunos con una fina cubierta oolítica y el 20-25 % son granos siliciclásticos, principalmente ortosa y en menor medida glauconita y moscovita.

Todo ello está sellado por un cemento esparítico, en mosaico y en cortezas isópacas, que elimina por completo la abundante porosidad primaria interpartícula.

La baja labrabilidad y el carácter abrasivo que presentan estas rocas son debidas a la grosera granulometría, a la intensa cementación esparítica y a la alta concentración de granos siliciclásticos.

##### **Piedra de Boñar miembro M4**

Se trata de micritas dolomíticas de tonos beige-ocres que localmente pueden presentar unas zonas o manchas irregulares grises, lo que supone una merma en su calidad como roca ornamental, por lo que deben ser localizadas y evitadas en fases previas a la explotación.

La coloración beige-ocre está relacionada con procesos de oxidación recientes, en relación a circulación de fluidos a través de superficies de estratificación,



pequeñas fracturas y diaclasas; mientras que las manchas grises corresponden a áreas que preservan el color de la roca con un bajo grado de oxidación.

El estudio de los afloramientos pone de manifiesto que el color gris corresponde al color previo de la roca y que las tonalidades beige- ocre son producto de una alteración o modificación mineralógica-textural. Es evidente también, la relación directa de estas irregularidades con estructuras como planos de estratificación, pequeñas fracturas y diaclasas, las cuales condicionan su orientación.

Más clara aún es esta relación en afloramientos de roca dominante gris en los que zonas de roca ocre rodean o se extienden a lo largo los bordes de pequeñas fracturas. Los cambios de color no son exclusivos de la Piedra de Boñar, sino que también han sido observados en niveles calcareníticos de los tramos M1 y M3.

La textura dominante en la Piedra de Boñar, tanto en tonalidad gris como beige-ocre es mudstone dolomitizadas. Análisis realizados ponen de manifiesto que el cambio de coloración está relacionado con cambios en las proporciones de Fe<sup>2+</sup> y Fe<sup>3+</sup>. Las zonas de color beige- ocre son más pobres en Fe<sup>2+</sup> y más ricas en Fe<sup>3+</sup> que las zonas grises adyacentes.

Las rocas adquieren tonalidades pardas o rojizas como consecuencia de la oxidación del hierro. De todo ello se deriva que los cambios de color son el producto de la oxidación asociada a la circulación de fluidos a través de planos de discontinuidad de la roca, previamente de color gris.

Esta circulación trajo consigo un aumento de la porosidad de la roca y una mayor concentración de óxidos de hierro asociada a la porosidad secundaria abierta. La existencia de interestratos margosos-arcillosos entre las capas m una

disposición más horizontal de las mismas y la escasez o falta de planos de fracturas ha favorecido la preservación del gris original.

### **1.2.3.2. Caracterización geomorfológica**

El área de estudio se encuentra en una zona de relieves acusados.

Sus relieves se pueden designar como de carácter juvenil, debido a las fuertes pendientes y grandes longitudes que presentan las laderas montañosas, en las que con mucha frecuencia se conservan escarpes rocosos en relación con las litologías más competentes. La evolución de estas laderas está relacionada con distintos procesos geomorfológicos cuya actuación se pone de manifiesto por la presencia de un conjunto de formas erosivas y depósitos característicos.

### **1.2.4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DEL ÁREA**

Estudiamos los cursos de agua permanente o intermitente del entorno, así como la posibilidad de afección por la presencia de la explotación minera.

En la pequeña zona que comprenden los materiales paleozoicos y cretácicos, no se han observado captaciones de agua importantes, sólo algunos pozos para el abastecimiento de las escasas poblaciones existentes. Los únicos materiales ante-terciarios que son favorables para la explotación de aguas subterráneas son las calizas y en menor grado las cuarcitas y areniscas devónicas. En el resto de materiales por lo general predomina la escorrentía.



Existe la posibilidad de que estos tramos, principalmente las calizas cretácicas, formen un buen acuífero debajo de los sedimentos terciarios. La abundancia de agua en los ríos próximos que son el Porma y el Esla, hace que las captaciones de aguas subterráneas no tengan por el momento un gran estímulo.

Los mismos terrenos terciarios son interesantes desde este punto de vista, dada la alternancia de tramos con porosidad elevada con otros de muy baja permeabilidad. Elementos en contra son la discontinuidad de los niveles conglomeráticos y arenosos, tanto mayor cuanto más al sur y la cementación carbonatada existente en algunos de ellos.

Existen algunos manantiales parcialmente captados para uso local o familiar con caudal reducido e intermitente sujeto a variaciones importantes estacionales o climáticas.

En el momento actual existen captaciones mediante pozos en las llanuras aluviales y terrazas bajas que aprovechan las aguas de tipo subálveo y la escorrentía subterránea de los depósitos de vertientes hacia el cauce. En este sentido las zonas más interesantes las constituyen los valles de los ríos Torio, Curueño y Porma, especialmente éste último después de su unión con el anterior.

Las aguas pluviales que caerán sobre la cantera son recogidas en la propia plaza, frenando la velocidad de ellas e impidiendo actuales fenómenos de erosión en zonas aguas abajo.

Por el propio proceso industrial de una cantera de rocas ornamentales, no se realizarán vertidos que puedan ser objetos de autorizaciones especiales.

Como conclusión la cantera no obstaculizará ni afectará a cauce público alguno, siendo la afección a la hidrología despreciable.

### 1.2.5. VEGETACIÓN DEL ÁREA

Debido a sus características climatológicas y fisiológicas, esta región montañosa de la provincia de León presenta un clima mediterráneo frío con una vegetación de bosques caducifolios influenciados por la humedad atlántica, pastos y matorrales de montaña.

Los suelos son generalmente pobres y poco desarrollados con una cobertura vegetal bastante continua aunque no muy diversificada. Únicamente, en las zonas de matorrales aparecen numerosas especies de gramíneas y leguminosas.

En el aspecto paisajístico y medioambiental, la zona se encuentra relativamente bien conservada y poco alterada. Las masas arbóreas son reducidas en forma de bosquetes aislados.

Como ya se indicó en el Documento Memoria del Proyecto, las especies más representativas de esta región son las encinas, chopos y robles.

- Especies arbóreas:
  - QP: Quercus Pyrenaica; es una especie de árbol del género de los robles. Es más rústico y frugal que sus "hermanos mayores" caducifolios de parecidas hojas Quercus robur y Quercus petraea. Su morfología es anchamente columnar, supera en buenas condiciones los 25 metros y su desarrollo es lento, aguanta bien la sequía, soporta las heladas y es poco longevo. En suelos pobres, se encuentra frecuentemente en estado de arbolillo. Se instala sobre terrenos de variada naturaleza (cuarcitas, areniscas, pizarras, micacitas, neises, granitos y arenas más o menos arcillosas; raras en calizas descalcificadas o dolomíticas). En la Península Ibérica es más o menos frecuente en todas las regiones interiores, especialmente en las montañas del centro y cuadrante noroccidental, principalmente en

las faldas de las montañas silíceas, entre los 400 y los 1600 metros de altitud.

- Cubiertas mixtas arbóreas:
  - QQ: mezcla de varios tipos de quercus; del latín Quercus, roble o encina, relacionado con el celta Kaërquez; pronúnciese cuercus) es un género de árboles de gran porte. Por lo general, aunque también se incluyen arbustos. Los hay de follaje permanente y caducifolio.
  - PX: varias especies del género pinus; comúnmente llamado pino es un género de árboles o raramente, arbustos, de la familia Pinaceae, que presentan una ramificación frecuentemente verticilada y más o menos regular. Está formado por unas 94 especies distribuidas en el Hemisferio Norte en regiones de clima templado, llegando a regiones subtropicales y tropicales a través de altas cadenas de montañas.
  - Muchas de las especies de este género producen madera de gran importancia económica y se la emplea en numerosos usos, incluyendo la construcción de puentes y viaductos, edificios, durmientes de ferrocarril, mueblerías, moldes, juguetes, tal lado, cajonería, pasta para papel, etc. Cuando se le usa en contacto con el suelo se le debe preservar con creosota o algún otro preservante. La variabilidad de la calidad de la madera, aún dentro de la misma especie, hace difícil la comparación económica de las propiedades, pero generalmente se les clasifica tomando las especies mencionadas más adelante, como tipos de calidad.
  
- Cubiertas mixtas no arbóreas:
  - B: Brezal xerófilo mixto; son matorrales de talla baja, escasa cobertura, asentados en suelos poco profundos, lavados y acidificados. Presentan homogeneidad en su composición florística, siendo sus especies características *Chamaespartium tridentatum*, *Erica umbellata* y *Halimium ocymoides*.



- μ: matorral mixto: está formado por especies como la maquia y la garriga.
- π: pastizal estacional
- μ π: pastizal leñoso
- Otros:
  - ΔF: Zona semidesierta de roca.

### 1.2.6. FAUNA DEL ÁREA

La situación geográfica de la provincia de León, junto a las características ecológicas que en ella se reúnen, son las causas que condicionan la presencia de una determinada fauna silvestre. La localización de los vertebrados estará fuertemente ligada a la presencia de especies vegetales, así como a factores del medio como la presencia de agua, el clima, la topografía, etc.

En este hábitat, las especies de mamíferos que pueden encontrarse son corzos, jabalíes y lobos, como es habitual en todo el contexto de la región.

Solamente el armiño es considerado vulnerable en cuanto al nivel de protección.

El grupo de reptiles son poco visibles, exceptuando la presencia de lagartijas en las zonas cercanas al cauce de los ríos. El sapo común, la rana y la salamandra abundan en esa misma zona, en cuanto al grupo de anfibios.

En el grupo de las aves destaca la presencia de aves rapaces como la aguililla, el gavilán y el azor. En las zonas arboladas abundan el verdecillo, jilgueros y pardillos, mientras que en las zonas arbustivas proliferan la perdiz roja, cernícalos o ruiseñores.

### 1.2.7. PAISAJE DEL ÁREA

El paisaje es un elemento del medio físico que presenta una complejidad grande en su inventario. Su definición depende de componentes o elementos del medio, tanto bióticos como abióticos, de actuaciones humanas y de modificaciones naturales o artificiales de la superficie de la tierra.



Imagen 26. Foto tomada en la zona donde se ubica nuestra cantera.

Las diferencias de relieve, la rica y múltiple hidrología, el clima y los microclimas, la diversidad de vegetación, los distintos usos del suelo: minero, agrícola, forestal, etc., junto con la gran dispersión de los núcleos poblados, contribuyen a la formación de varias comarcas naturales.

El paisaje de la zona en la que se ubicará la explotación es consecuencia directa de la evolución geológica de los materiales presentes en la zona y de la erosión a la que han sido expuestos.

Esta zona presenta tonos pardos y texturas gruesas en los lugares de escasa cobertera vegetal las laderas y tonos verdes en la zona en la que se alternan los prados y arboledas.



Imagen 27. Foto de la escasa vegetación de la zona.

El paisaje se encuentra muy humanizado por diversos elementos como las carreteras y la línea de ferrocarril, así como por la presencia del hombre en los cascos urbanos de las localidades cercanas. Por otra parte, al ubicarse los frentes de la explotación en un área de difícil acceso, su impacto sobre el paisaje y sobre el medioambiente es de baja intensidad y muy circunscrito.



Imagen 28. Arboleda cercana a la zona de la vía del tren.

### **1.2.8. EL RUIDO Y LA CALIDAD DEL AIRE DEL ÁREA**

Los niveles de ruido en muchas situaciones urbano-industriales deterioran la salud y la eficiencia humana, afectando a los órganos de los sentidos, al sistema cardiovascular y a los sistemas nervioso y glandular. Al tratarse de un factor ambiental que depende de otros factores, sus índices de magnitud e importancia no son relevantes.

En cuanto a la calidad del aire, a fin de controlar la contaminación del mismo y conservar en gran medida su pureza, es necesario conocer cuáles son las fuentes contaminantes y como operan en un determinado lugar. No obstante, la cuantificación de la contribución de cada una de ellas en un entorno contaminado, no es a menudo un proceso sencillo. Se recomienda que durante la explotación se controlen periódicamente las emisiones que se puedan producir a la atmósfera, asegurándose que en ningún momento se sobrepasen los valores límite permitidos.

### **1.2.9. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO DEL ÁREA**

#### **1.2.9.1. Población**

La zona concreta de la cantera presenta una baja densidad de población, sin embargo en las proximidades aparecen núcleos de población consolidados en la provincia como Boñar o Cistierna, situados a unos 11 km.

Otros núcleos se extienden en las cercanías de la explotación, como Barrillo o Acisa de las Arrimadas o Sobrepeña, pero con una influencia mucho menor.

### **1.2.9.2. Vías de comunicación**

Se llega por la CV-3141 hasta Vegaquemada y allí tomamos la CV-130-6, en la provincia de León, España.

### **1.2.9.3. Economía**

Antiguamente la economía estaba basada en el sector agroganadero y la población se distribuía más o menos uniformemente en todos los pueblos de la zona, aunque la mayor concentración de población se localizaba en los pueblos próximos a las carreteras nacionales.

Más tarde, comenzó el auge de las poblaciones mineras, muy habituales por esta región debido a las antiguas explotaciones de carbón. En la actualidad, el sector primario está centrado en polígonos industriales cercanos a la zona, complementada con el sector servicios, principalmente en los núcleos más poblados.

### **1.2.9.4. Servicios y equipamientos**

La calidad y cantidad de Servicios y Equipamientos es uno de los factores que indican la calidad de vida del medio humano; su instalación y adecuación dependen de una serie de factores como son núcleos rurales, número de habitantes, nivel económico del municipio, cercanía a un núcleo importante o vía de acceso principal, instalación de industrias cercanas, etc.

En cuanto a los servicios que se ofrecen en esta zona nos encontramos con red de agua potable, red de alumbrado, red de saneamiento, recogida de basuras, pavimentación y accesos. En cuanto a los equipamientos, se ofertan actividades escolares, sanitarias, religiosas, deportivas o culturales.

### **1.2.9.5. Recursos culturales**

Bajo esta denominación se acogen aspectos tan diversos como construcciones que poseen algún valor artístico o son representativas de algo (época, uso, diseño, etc.), áreas de interés geomorfológico, zonas o lugares que atraigan la atención del observador, o donde haya acaecido un hecho histórico, lugares que acogen a especies vegetales o animales en peligro de extinción, lugares de paso o parada de aves migratorias, etc.

La provincia de León es rica en estos recursos que, por su limitación, fragilidad y carácter no renovable, tienen para el hombre un significado y valor cultural y ecológico, más allá del mero valor económico. Estos recursos se agrupan en dos conjuntos: Patrimonio Histórico- Artístico y Espacios Naturales.

En la zona de explotación no se encuentra ningún elemento histórico-artístico reconocido como tal por el Ministerio de Cultura, ni tampoco se trata de un área denominada como Espacio Natural, ni siquiera en las proximidades.

### **1.2.10. USOS DEL AGUA EN EL ÁREA**

Las características hidrológicas de una zona, dependen de la distribución del agua, los tipos de masas de aguas existentes y la cantidad y calidad del agua.

Estos factores dependen directamente de la topografía, la exposición y las actividades humanas. La principal masa de agua serán los ríos Esla y Cea cuyo aprovechamiento será como agua potable, riego agrícola y producción eléctrica.

### 1.3. INTERACCIONES ECOLÓGICAS

El impacto medio ambiental se produce cuando una determinada actividad afecta al territorio donde se localiza, ocasionando pérdidas o disminución de recursos o induciendo a ciertos riesgos. La importancia del impacto radica en la diferencia entre la situación posterior y las circunstancias previas a la acción.

#### 1.3.1. ACCIONES POTENCIALES DE CAUSAR IMPACTOS

Algunas de las acciones y operaciones necesarias para la explotación de la cantera son identificadas como potencialmente productoras de impactos. Se considerarán los impactos que se puedan producir en la fase inicial en la que se llevan a cabo las labores de preparación y en la fase de explotación en la que se desarrollan las labores extractivas:

- Utilización de maquinaria pesada que conlleva generación de polvo, ruido y gases de combustión.
- La perforación de los barrenos para introducir el hilo diamantado provoca más generación de polvo y ruido.
- Alteraciones de la morfología del terreno motivadas por la generación del hueco creado al evolucionar las labores de extracción del material.
- Generación de unos escombros de material estéril que deberá de almacenarse en un depósito localizado en las cercanías de la explotación y que provocará diversos impactos sobre el suelo, vegetación, morfología y uso del terreno en cuestión.

### 1.3.2. FACTORES POTENCIALES DE SUFRIR IMPACTOS

De las acciones del Proyecto, expuestas recientemente, se deduce que pueden afectar directamente a determinados factores medioambientales, produciéndose modificaciones con respecto a su estado primitivo:

- **Vegetación:** Las acciones del proyecto provocan una pérdida del recurso vegetal.
- **Suelo:** Parámetros como su textura, estructura, contenido en materia orgánica son indicadores del efecto de las acciones sobre este factor.
- **Fauna:** La explotación puede provocar alteraciones en el habitual comportamiento de algunas especies al alterar el hábitat natural.
- **Paisaje:** Incompatibilidad de la explotación con el entorno paisajístico.
- **Atmósfera:** Empeoramiento de la calidad del aire a causa del ruido y diferentes gases expulsados por la maquinaria.
- **Agua:** Empeoramiento de la calidad de las aguas drenadas por el terreno al contener partículas en suspensión.
- **Procesos geofísicos:** El hueco generado por la explotación puede provocar alteraciones en procesos erosivos, de escorrentía, etc.
- **Medio socio-económico:** Efectos de la explotación sobre el empleo, actitud social, salud, etc.

### 1.3.3. RELACIÓN CAUSA-EFECTO: MATRIZ DE INTERACCIONES

La identificación de los impactos se realiza mediante el empleo de un método semi-cuantitativo basado en una matriz en la que se enfrentan acciones del proyecto potencialmente productoras de impacto (columnas) y factores ambientales susceptibles de ser alterados por dichas acciones (filas). Para valorar los impactos se emplea una simbología, en la cual un signo positivo

equivale a alteraciones positivas, un signo negativo a efectos negativos poco importantes y un asterisco a efectos negativos considerables:

Acciones del proyecto		Pistas de acceso	Perforación	Carga de material	Movimiento de la maquinaria	Escombrera	Hueco generado	Restauración
Medio socio-económico								+
Paisaje		-	-	-	-	-	*	+
Procesos geofísicos		-	-	-	-	-	-	+
Agua	Superficial	-						+
	Subterránea						-	+
Suelo	Edafología						*	+
	Usos	-					*	+
Atmósfera		-	-	*	-			
Fauna	Ruidos	-	*	-	-			
	Especies	-			-		*	+
Vegetación		-	-		-		-	+
<b>Factores ambientales</b>								

#### 1.4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los impactos producto de las distintas acciones necesarias para el desarrollo del Proyecto, es preciso establecer una valoración de los mismos.

La valoración se realizará mediante cuadros tipo donde se detallan las causas efecto, es decir, se cuantifican, mediante una serie de indicadores de valoración extraídos de la normativa ambiental aplicable, las interacciones entre las acciones derivadas del Proyecto (causa) y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto (efecto).

Los indicadores de valoración que cuantifican el impacto serán:

- **Signo:** Será positivo si la acción tiene un efecto beneficioso y negativo si el efecto es perjudicial.
- **Durabilidad:** Será temporal si el efecto producido perdura durante un período de tiempo limitado o permanente si el período es indefinido.
- **Alcance:** Será de efecto simple cuando el impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, de efecto acumulativo cuando el impacto incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse la acción en el tiempo o de efecto sinérgico si la presencia de varias acciones simultáneamente generan una incidencia ambiental superior a la suma de los impactos provocados de forma independiente. Incidencia: Se denominará directa cuando el efecto se produce derivado inmediatamente de la acción o indirecta si el efecto deriva de interdependencias.



- **Reversibilidad:** Será de efecto reversible cuando sea posible el retorno a la situación inicial de forma natural o de efecto irreversible cuando esto no sea posible sin la intervención humana.
- **Recuperabilidad:** Será de efecto recuperable cuando sea posible el retorno a la situación inicial de cualquiera de las maneras posibles o de efecto irrecuperable cuando esto no sea posible ni mediante la intervención humana.
- **Forma de aparición en el tiempo:** Se denominará de efecto periódico si el impacto surge de una forma prácticamente repetitiva en el tiempo o de efecto irregular si su aparición es imprevisible. Este impacto se valorará en función de la probabilidad de que ocurra, especialmente si el impacto tiene una gravedad elevada.
- **Período de aparición:** Se refiere al tiempo transcurrido entre el comienzo de la acción y la aparición del impacto. Este período puede denominarse de corto plazo (< 1 año), de medio plazo (1 – 5 años) o de largo plazo (> 5 años).

Una vez analizada la interacción entre las acciones del Proyecto y los factores afectados mediante los distintos indicadores de valoración, se obtiene una valoración global del impacto que va a depender de las características del efecto causado en el medio y su nivel de incidencia. La valoración se establecerá según la siguiente escala de niveles de impacto que se adjudican de una forma orientativa, según las condiciones existentes en cada caso:

**Compatible:** Impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de la aplicación de medidas protectoras o correctoras.

**Moderado:** Impacto cuya recuperación precisa de cierto período de tiempo, pero no de la aplicación de medidas protectoras o correctoras intensivas.

**Severo:** Impacto cuya recuperación precisa de un período de tiempo dilatado, y además de la aplicación de medidas protectoras o correctoras.

**Crítico:** Impacto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Provoca la pérdida permanente de calidad en las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, aun adoptando medidas protectoras o correctoras. A continuación se realizará la valoración de los impactos mediante los cuadros tipo, elaborados individualmente para cada factor ambiental afectado.

#### **1.4.1. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN**

La vegetación correspondiente a la zona es casi inexistente y de escaso valor económico por tratarse de una vegetación de tipo herbácea y de matorral.

La vegetación circundante a la explotación tampoco tiene valor por tratarse de la misma tipología. Este tipo de vegetación se verá afectada por un impacto de pequeña magnitud.

#### **1.4.2. IMPACTOS SOBRE EL SUELO**

Apenas existe suelo, como elemento geofísico, y el que existe es de mala calidad debido a que la roca a explotar aflora en cotas prácticamente superficiales. Por tanto, en este caso, las acciones del Proyecto correspondientes con la construcción de la escombrera no se valoran, debido a la escasa repercusión y nula capacidad de modificación de estas acciones sobre las características del suelo.



Imagen 29. Afloramiento de la zona.

A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental suelo.



	UNIDAD (FACTOR)	SUELO		
	EFECTO (IMPACTO)	PÉRDIDAS DE SUELO		ESTABILIZACIÓN DEL PAISAJE
	CAUSA (ACCIÓN)	PISTA DE ACCESO	HUECO GENERADO	REVEGETACIÓN DE LA RESTAURACIÓN
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	SIGNO	-	-	+
	DURABILIDAD	Temporal	Permanente	Permanente
	ALCANCE	Acumulativo	Acumulativo	Simple
	INCIDENCIA	Directo	Directo	Directo
	REVERSIBILIDAD	Irreversible	Irreversible	Reversible
	RECUPERABILIDAD	Irrecuperable	Irrecuperable	Recuperable
	FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO	Periódico	Periódico	Periódico
	PERIODO DE APARICIÓN	Corto plazo	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>CRÍTICO</b>	<b>+</b>

### 1.4.3. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

La explotación supone una disminución de los ecosistemas específicos; sin embargo, esta pérdida no parece excesiva y además la restauración permite su recuperación. Por ello, la acción de construcción de la escombrera no se valora por su escasa incidencia sobre este factor. A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental fauna.

	UNIDAD (FACTOR)	FAUNA		
	EFEECTO (IMPACTO)	CAMBIOS DE COMPORTAMIENTO	PÉRDIDA DE ECOSISTEMA	RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS
	CAUSA (ACCIÓN)	Labores de perforación y movimiento de máquinas	Labores de preparación de la explotación	Labores de restauración
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	SIGNO	-	-	+
	DURABILIDAD	Temporal	Permanente	Permanente
	ALCANCE	Acumulativo	Acumulativo	Simple
	INCIDENCIA	Indirecto	Directo	Directo
	REVERSIBILIDAD	Reversible	Irreversible	Reversible
	RECUPERABILIDAD	Recuperable	Recuperable	Recuperable
	FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO	Periódico	Periódico	Periódico
	PERIODO DE APARICIÓN	Corto plazo	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>CRÍTICO</b>	<b>+</b>

#### 1.4.4. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Una explotación minera provoca una modificación de la estructura visual del paisaje por alteración de sus elementos y componentes básicos. Esto unido a la introducción de elementos artificiales discordantes con el entorno, deriva en una disminución de la calidad paisajística de la zona.

El impacto es debido a la apertura de huecos y la creación de frentes de explotación, lo que supone la eliminación de la morfología natural, que es un elemento soporte sobre el que se estructura el resto de los componentes del paisaje.



Este tipo de impacto es común a todas las explotaciones. Pero existe un factor que modifica su magnitud; este factor es la cercanía de las explotaciones a poblaciones y vías de comunicación.

Ante una misma alteración, el impacto visual es tanto más grave cuanto mayor sea su número potencial de observadores, ya que el receptor del impacto paisajístico es el hombre como sujeto activo de contemplación.

Sin embargo, al establecerse las zonas de extracción de la explotación objeto de estudio del presente Proyecto en una zona semicerrada, agreste y de difícil acceso, la intensidad del impacto sobre el paisaje y sobre el medioambiente se ve atenuada.

A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental paisaje.



	UNIDAD (FACTOR)	PAISAJE	
	EFECTO (IMPACTO)	ALTERACIÓN DEL PAISAJE	RECUPERACIÓN DEL PAISAJE
	CAUSA (ACCIÓN)	Desmonte de terrenos	Labores de restauración
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	SIGNO	-	+
	DURABILIDAD	Permanente	Permanente
	ALCANCE	Acumulativo	Simple
	INCIDENCIA	Directo	Directo
	REVERSIBILIDAD	Irreversible	Reversible
	RECUPERABILIDAD	Irrecuperables	Recuperables
	FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO	Periódico	Periódico
	PERIODO DE APARICIÓN	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>CRÍTICO</b>	<b>+</b>

#### 1.4.5. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

La contaminación atmosférica se debe a las emisiones de gases y polvo, y a los ruidos que son inherentes a la explotación de la cantera, aunque estos impactos son de carácter temporal y se verán afectados por las condiciones climatológicas, ya que la generación de polvo será mayor en períodos de escasas precipitaciones. A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental atmósfera.



	<b>UNIDAD (FACTOR)</b>	<b>ATMÓSFERA</b>		
	<b>EFECTO (IMPACTO)</b>	<b>GENERACIÓN DE RUIDOS</b>		<b>ALTERACIÓN DE LA ATMÓSFERA</b>
	<b>CAUSA (ACCIÓN)</b>	Movimiento de maquinaria	Labores de perforación	Movimiento de la maquinaria
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	<b>SIGNO</b>	-	-	-
	<b>DURABILIDAD</b>	Temporal	Temporal	Temporal
	<b>ALCANCE</b>	Simple	Simple	Acumulativo
	<b>INCIDENCIA</b>	Directo	Directo	Directo
	<b>REVERSIBILIDAD</b>	Reversible	Reversible	Reversibl
	<b>RECUPERABILIDAD</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable
	<b>FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO</b>	Periódico	Periódico	Periódico
	<b>PERIODO DE APARICIÓN</b>	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>COMPATIBLE</b>

#### 1.4.6. IMPACTOS SOBRE EL AGUA

El principal efecto se produce por la alteración del transcurso normal de la red de aguas debido al desmonte generado en los frentes y en los accesos a la explotación y por la afección sobre la calidad de las aguas drenadas que pueden llevar en suspensión partículas debido a las labores llevadas a cabo por la maquinaria. A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental agua.

	UNIDAD (FACTOR)	AGUA			
	EFECTO (IMPACTO)	CONTAMINACIÓN AGUA DRENADA	PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN	MODIFICACIÓN RED DE AGUAS	RESTAURACIÓN RED DE AGUAS
	CAUSA (ACCIÓN)	Movimiento de maquinaria	Construcción de cunetas	Alteración de la topografía	Labores de restauración
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	SIGNO	-	+	-	+
	DURABILIDAD	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente
	ALCANCE	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Simple
	INCIDENCIA	Directo	Directo	Directo	Directo
	REVERSIBILIDAD	Irreversible	Reversible	Irreversible	Reversible
	RECUPERABILIDAD	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
	FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico
	PERIODO DE APARICIÓN	Medio plazo	Corto plazo	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>+</b>	<b>SEVERO</b>	<b>+</b>

#### 1.4.7. IMPACTOS SOBRE LOS PROCESOS GEOFÍSICOS

Las variaciones orográficas debidas a todas las labores relacionadas con la explotación pueden causar procesos erosivos. Las voladuras también podrían producir movimientos de tierras o hundimientos, pero la probabilidad de que esto llegue a materializarse es insignificante. A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental procesos geofísicos.

	UNIDAD (FACTOR)	PROCESOS GEOFÍSICOS			
	EFECTO (IMPACTO)	PROCESOS EROSIVOS	PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN	MOVIMIETNOS DE TIERRAS	RESTAURACIÓN OROGRAFÍA
	CAUSA (ACCIÓN)	Labores de explotación	Construcción de drenajes	Labores de explotación	Labores de restauración
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	SIGNO	-	+	-	+
	DURABILIDAD	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente
	ALCANCE	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Simple
	INCIDENCIA	Directo	Directo	Directo	Directo
	REVERSIBILIDAD	Irreversible	Reversible	Irreversible	Reversible
	RECUPERABILIDAD	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable
	FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO	Periódico	Periódico	Irregular	Periódico
	PERIODO DE APARICIÓN	Corto plazo	Corto plazo	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>+</b>	<b>COMPATIBLE</b>	<b>+</b>

#### 1.4.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

Las principales mejoras que se producirán recaerán sobre el empleo y las condiciones ambientales de los parajes restaurados. A continuación se muestra el cuadro de valoración de impactos correspondiente al factor ambiental medio socio-económico.

	<b>UNIDAD (FACTOR)</b>	<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>	
	<b>EFECTO (IMPACTO)</b>	<b>CREACIÓN DE EMPLEO</b>	<b>ACONDICIONAMIENTO DEL PARAJE</b>
	<b>CAUSA (ACCIÓN)</b>	Puesta en marcha del proyecto	Labores de restauración
<b>INDICADORES DE VALORACIÓN</b>	<b>SIGNO</b>	+	+
	<b>DURABILIDAD</b>	Temporal	Permanente
	<b>ALCANCE</b>	Simple	Simple
	<b>INCIDENCIA</b>	Directo	Directo
	<b>REVERSIBILIDAD</b>	Reversibl	Reversibl
	<b>RECUPERABILIDAD</b>	Recuperables	Recuperables
	<b>FORMA DE APARICIÓN EN EL TIEMPO</b>	Periódico	Periódico
	<b>PERIODO DE APARICIÓN</b>	Corto plazo	Largo plazo
	<b>NIVEL DE IMPACTO</b>	+	+

## **1.5. PROGRAMA Y MEDIDAS ADOPTADAS**

Una vez analizadas y valoradas las alteraciones más importantes producidas por la explotación, es necesario describir las medidas correctoras previstas para compensar, minimizar o eliminar estos impactos generados, es decir, para reducir el efecto negativo que crea la explotación minera.

### **1.5.1 MEDIDAS CORRECTORAS**

#### **1.5.1.1 Medidas contra el polvo**

Llevar a cabo el riego de las pistas de la explotación, especialmente, en períodos secos con el fin de minimizar al máximo las emisiones a la atmósfera.

Dotar al equipo de perforación y corte de un sistema de captación de polvo.  
Retirar el detritus generado durante la perforación y el corte

Reducir la velocidad de circulación de los vehículos por la explotación para que no fomenten la propagación de las partículas de polvo.

Instalar un servicio de limpieza de las neumáticos en la salida de la cantera para que los vehículos empleados para transportar el material o el utilizado por los empleados no propague el polvo a los exteriores de las instalaciones.

### **1.5.1.2 Medidas contra el ruido**

Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria, evitando la generación de ruido procedente de elementos desajustados o muy desgastados.

Emplear, siempre que sea posible, equipos accionados eléctricamente en vez de aquellos que trabajan a través de un motor diesel.

### **1.5.1.3 Medidas contra el impacto paisajístico**

Para la recuperación paisajística, se pretende que el resultado final logre una integración del Proyecto en el paisaje natural. Para ello se llevará a cabo una remodelación de la morfología final de los taludes y se procederá a la revegetación del área, todo ello según lo establecido en el Plan de restauración.

### **1.5.1.4 Medidas de protección de las aguas**

Se diseñará un sistema de evacuación y conducción del agua superficial de la explotación mediante cunetas que desembocará en la plaza de la cantera donde se producirá la deposición de las partículas antes de verterlas al cauce público. De esta forma se reduce el proceso de contaminación al evitar que las aguas atraviesen las plataformas de la explotación y, además, se purifica aquellas que pudieron recoger partículas en suspensión.

Por el tipo de explotación y el tamaño de ésta la cantidad de agua será muy pequeña y no será necesaria la creación de una balsa de decantación.

Por otra parte, los aceites empleados en el mantenimiento de la maquinaria, se recogerán en bidones especiales que serán recogidos por una empresa registrada como administradora de residuos para su tratamiento adecuado.

#### **1.5.1.5 Medidas para frenar el proceso erosivo**

Mediante el proceso de regeneración vegetativa llevado a cabo en el área y el sistema de conducción de aguas se minimizará la degradación del terreno.

#### **1.5.1.6 Medidas sobre la población**

Para mitigar el impacto generado por la explotación sobre la población humana de la zona circundante se realizará una adecuación de los terrenos afectados de forma que se pueda mantener su uso tradicional, se dispondrá de un sistema de señalización que prohíba el paso a personal ajeno a la explotación y se mantendrán unos niveles de vibraciones y ruido aceptables.

### **1.5.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

#### **1.5.2.1 Alcance del Programa**

Según lo establecido en el artículo 11 del R.D. 113/88, se llevará a cabo un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en la Evaluación de Impacto Ambiental.

### 1.5.2.2 Objetivos del Programa

Según lo establecido en el artículo 26 del R.D. 113/88, el objeto del Programa de Vigilancia es velar por el cumplimiento del Proyecto tal como ha sido aprobado por el Órgano competente y determinar la eficiencia de las medidas ambientales propuestas.

### 1.5.2.3 Ejecución del Programa

El programa se llevará a cabo según la metodología que se indica a continuación: Recogida de datos, almacenamiento y clasificación.

- Interpretación de la información recogida: Identificar la tendencia de los impactos y evaluarla para comprobar la eficiencia de las medidas adoptadas.
- Redacción de informes periódicos en los que se refleje los niveles de impacto de las acciones del Proyecto y la eficiencia de las medidas de una forma actualizada.
- Se tendrá especial atención al control de aspectos críticos como pudiera ser: la señalización perimetral de la explotación, la estabilidad de los taludes, el mantenimiento del sistema de evacuación y depuración del agua, la efectividad de las medidas contra el polvo y la generación de vibraciones en la voladura.





**ANEJO N° 9**

**ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y  
SALUD**

## **ANEJO Nº 9. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### 1.1. INTRODUCCIÓN

#### 1.2. OBJETO

##### 1.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VARIACIONES RESPECTO DEL DOCUMENTO ANTERIOR

#### 1.3. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA

##### 1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

##### 1.3.2. IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

##### 1.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES, CUALIFICACIÓN Y TIPOS DE CONTRATO LABORAL

##### 1.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS CONTRATAS, Y SUS TRABAJADORES

##### 1.3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES E IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

#### 1.4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

##### 1.4.1. POLÍTICA PREVENTIVA

##### 1.4.2. EMPRESARIO

##### 1.4.3. DIRECTOR FACULTATIVO

##### 1.4.4. MODALIDAD PREVENTIVA

##### 1.4.5. RECURSO PREVENTIVO

##### 1.4.6. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

##### 1.4.7. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA

##### 1.4.8. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

#### 1.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

##### 1.5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

##### 1.5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

##### 1.5.3. PELIGROS EN LOS LUGARES Y PUESTOS DE TRABAJO



- 1.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA
  - 1.6.1. EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS EN LA EMPRESA
  - 1.6.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR PUESTOS DE TRABAJO
- 1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA
  - 1.7.1. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA
  - 1.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO
  - 1.7.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES SINGULARES
- 1.8. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
  - 1.8.1. MEDIOS DE COORDINACIÓN ESTABLECIDOS
  - 1.8.2. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN
  - 1.8.3. COOPERACIÓN, INSTRUCCIONES Y VIGILANCIA EN RELACIÓN CON LAS EMPRESAS CONTRATADAS
- 1.9. PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA
  - 1.9.1. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO, INSTRUCCIONES Y AUTORIZACIONES
  - 1.9.2. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD
  - 1.9.3. REGISTROS
  - 1.9.4. PLAN DE REVISIONES Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE MÁQUINAS, VEHÍCULOS, HERRAMIENTAS, APARATOS DE ELEVACIÓN, CUADROS ELÉCTRICOS, EXTINTORES DE INCENDIOS, ETC.
- 1.10. FORMACIÓN
  - 1.10.1. FORMACIÓN INICIAL POR PUESTO DE TRABAJO
  - 1.10.2. PLAN ANUAL DE RECICLAJE Y FORMACIÓN CONTINUA
- 1.11. INFORMACIÓN
  - 1.11.1. RIESGOS GENERALES Y POR PUESTO DE TRABAJO



- 1.11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN, PREVENCIÓN, Y DE EMERGENCIA
- 1.11.3. PLAN ANUAL DE INFORMACIÓN PREVENTIVA
- 1.12. PLANES DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS
- 1.13. VIGILANCIA DE LA SALUD
- 1.14. CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA
  - 1.14.1. CONTROLES PERIÓDICOS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES
  - 1.14.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL PERIÓDICO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN IMPLANTADAS
  - 1.14.3. SEGUIMIENTO DE LOS ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES
  - 1.14.4. ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD
  - 1.14.5. AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- 1.15. PRESUPUESTO ANUAL PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

## 1. DOCUMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El 30 enero de 2006 fue publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE, núm. 25, página 3659 y siguientes) la Orden ITC/101/2006 de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del Documento sobre Seguridad y Salud para la industria extractiva.

El presente Documento sobre Seguridad y Salud tiene por objeto plasmar el proceso de elaboración, implantación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva en la empresa. Además refleja la forma en que se ha integrado la prevención de riesgos laborales en el propio sistema de gestión.

El contenido y estructura de este Documento se ha elaborado conforme a la Instrucción Técnica Complementaria 101/2006.

La entrada en vigor de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre (B.O.E. Nº 269 de 10 de Noviembre) y del Real Decreto de los Servicios de Prevención, 39/1.997 (B.O.E. Nº 27 de 31 de Enero), ha determinado que el Empresario sea responsable de que se elabore y mantenga un sistema de gestión para la Prevención de los Riesgos Laborales.

El 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, en el capítulo II dispone: “El empresario se asegurará que se elabore y mantenga al día un documento sobre la seguridad y la salud, denominado «Documento sobre Seguridad y Salud», que recoja los requisitos pertinentes contemplados en los capítulos III y V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales”.



El Documento sobre Seguridad y Salud (en adelante DSS) de acuerdo con lo previsto en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por el capítulo I de la Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales y conforme a la ITC 101/2006, deberá poner de manifiesto:

- Que la prevención de riesgos laborales se ha integrado en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta.
- Que han sido identificados los peligros y evaluados los riesgos a que se exponen los trabajadores en el lugar de trabajo, tanto en relación con los equipos de trabajo como con el entorno del puesto de trabajo.
- Que la concepción y utilización de los equipos y lugares de trabajo son seguros, de acuerdo con los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Que se ha previsto una adecuada gestión del mantenimiento de los equipos de trabajo al objeto de que la seguridad no resulte degradada.
- Que se han previsto medidas adecuadas para eliminar los peligros y minimizar los riesgos, para alcanzar los objetivos fijados por la legislación laboral.
- Que la estructura, dedicación de personal, los medios de los órganos de prevención y los medios económicos, son adecuados y suficientes para la actividad preventiva.
- Que se han integrado en la actividad preventiva las medidas de emergencia y vigilancia de la salud, previstas en los artículos 20 y 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Que se controlan periódicamente las condiciones, la organización, los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.
- Que se ha previsto y programado la formación, información, consulta y participación adecuada del personal, en materia de seguridad y salud.



- Que se han previsto las medidas necesarias para garantizar la coordinación de actividades empresariales en el centro de trabajo.

Para la realización de este Documento de Seguridad y Salud se ha procedido a analizar las instalaciones, y el puesto de trabajo, evaluando los aspectos relacionados con la seguridad laboral, la higiene laboral y la prevención en el trabajo.

Este documento estará a disposición de las autoridades laboral y sanitaria así como de los delegados de prevención, como representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

## 1.2. OBJETO

El objeto principal de la realización de este Documento de Seguridad y Salud, es como ya se ha comentado anteriormente, plasmar el proceso de elaboración, implementación y forma de aplicación de la planificación de la acción preventiva en la empresa, además de hacer referencia a cómo se ha integrado la prevención de riesgos laborales en su sistema de gestión.

Se establece el contenido mínimo y estructura de la documentación relativa a la acción preventiva establecida en el artículo 23 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por el capítulo I de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, además de otros aspectos fundamentales para el sector de la industria extractiva.

En el apartado 2.1.<sup>a</sup> b) del anexo al Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, por el que se modifica el artículo 109 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril y en el



artículo 3.2 del 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 la industria extractiva, esta documentación queda recogida en el denominado «Documento sobre seguridad y salud», cuyo contenido mínimo se establece en la ITC/101/2006 de 23 de enero.

Las disposiciones contenidas en esta ITC 101/2006 serán de obligada aplicación a aquellos centros de trabajo nuevos y ya existentes, de los referidos en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, que estén incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 150/1996 y el Real Decreto 1389/1997.

### **1.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y VARIACIONES RESPECTO DEL DOCUMENTO ANTERIOR**

El ámbito de aplicación del presente Documento Sobre Seguridad y Salud se extiende a todas las labores que componen en la actualidad el Grupo minero y contemplará todas las actuaciones y medidas a realizar en relación con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL 31/1995) y todos sus reglamentos y decretos que le sean de directa aplicación.

Las disposiciones de la ITC 02.1.01 son de obligada aplicación desde el 31 de enero de 2006 en los centros de trabajo nuevos incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, del RD 150/1996 y del RD 1389/1997.

La nueva ITC no impone nuevas obligaciones al empresario, sino que únicamente especifica el contenido mínimo del Documento de Seguridad y Salud y estructura de una forma ordenada la diferente documentación que ya era obligatoria antes de la entrada en vigor de ésta.



El Documento sobre seguridad y salud debe evolucionar con el tiempo, debiendo ser adaptado a las circunstancias cambiantes del centro de trabajo y de sus lugares de trabajo.

A tal efecto la empresa actualiza el DSS, al menos una vez al año. Dichas modificaciones en el Documento sobre seguridad y salud se presentan como documento separado, en papel y en soporte informático, junto al Plan de labores.

Asimismo, el Documento será revisado en caso de que se realicen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en los lugares de trabajo, adaptaciones al progreso técnico, se produzca la incorporación o cambio de contratistas en el centro de trabajo, o cuando se hayan producido accidentes mortales o graves, o cualquier situación de riesgo grave para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, el Documento registra todas las incidencias sobre seguridad y salud que puedan surgir, así como controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores, medidas adoptadas en materia de seguridad y salud, y los resultados de las evaluaciones o auditorías del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales.

### 1.3. DATOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA

#### 1.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

<b><u>Datos de la Empresa</u></b>		
<b>Titular: Rafael Santamaría Mier</b>		<b>C.I.F: B-XXXXXXXX</b>
<b>Dirección: Avda. La Constitución Nº 25</b>		
<b>Población: Torrelavega</b>		<b>C.P: 39300</b>
<b>Provincia:</b> <b>CANTABRIA</b>	<b>Teléfono:</b> <b>942XXXXXX</b>	<b>FAX:</b> <b>942XXXXXX</b>

Tabla 36. Datos de la empresa.

#### 1.3.2. IDENTIFICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO

<b><u>Datos de la Explotación</u></b>	
<b>Nombre de la explotación:</b> <b>MAGDALENA</b>	<b>Nº:</b> <b>0000000</b>
<b>Recurso (s) que se explota:</b> <b>ROCA ORNAMENTAL(CALIZA)</b>	<b>Sección:</b> <b>C</b>
<b>Término municipal: LA ERCINA</b>	<b>Provincia / C.Autónoma:</b> <b>LEÓN/CASTILLA Y LEÓN</b>

Tabla 37. Datos de la explotación.



### 1.3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS TRABAJADORES, CUALIFICACIÓN Y TIPO DE CONTRATO LABORAL

<b><u>NOMBRE</u></b>	<b><u>APELLIDOS</u></b>	<b><u>CATEGORIA PROFESIONAL</u></b>	<b><u>CENTRO DE TRABAJO</u></b>	<b><u>TIPO DE CONTRATO</u></b>
<b>Rafael</b>	Santamaría	Director facultativo	Explotación	Indefinido
<b>Juan</b>	Gómez	Operario	Explotación	Indefinido
<b>Alberto</b>	Zurita	Operario	Explotación	Indefinido

Tabla 38. Plantilla

### 1.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS CONTRATAS, Y SUS TRABAJADORES.

Las Empresas contratadas actualmente son las siguientes:

<b><u>EMPRESA / AUTÓNOMO</u></b>	<b><u>Nº TRABAJADORES</u></b>	<b><u>ACTIVIDAD DESARROLLADA</u></b>
<b>SEGURIDAD S.A.</b>	1	VIGILANCIA DE INSTALACIONES
<b>TALLERES GARCÍA</b>	2	MANTENIMIENTO MAQUINARIA

Tabla 39. Contratas y sus trabajadores.



### 1.3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES E IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS

Extracción de roca ornamental de la explotación.

En la explotación se aparta la tierra vegetal que está en la parte superior, una vez abierto el banco de trabajo se realizan los barrenos para introducir el hilo diamantado y se procede al corte del bloque. Una vez cortado se tumba con colchones hidráulicos y se trasporta hasta un lugar de almacenaje donde los camiones lo cargarán para llevarlo a la planta de tratamiento.

### 1.3.6. SECCIÓN PRIMARIA. RELACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PROPIOS DE LA EMPRESA

<b><u>Nº uds.</u></b>	<b><u>Tipo</u></b>	<b><u>Fabricante</u></b>	<b><u>Modelo / serie</u></b>	<b><u>Año fabrica.</u></b>	<b><u>Pot. cv</u></b>
1	Retroexcavadora	CATERPILLAR	325	2.004	345
1	Perforadora rotativa	ATLAS COPCO	ROC-748-HC	1.999	170
1	Cortadora de hilo	FANTINI	-	2004	75
1	Sierra acoplable a retro	FANTINI	-	2008	75

Tabla 40. Maquinaria de la explotación

## 1.4. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

### 1.4.1. POLÍTICA PREVENTIVA

La política en materia de prevención tendrá por objeto la promoción de la mejora de las condiciones de trabajo dirigida a elevar el nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, tal como establece el art. 5 de la LPRL.

La política preventiva de la empresa se ha diseñado para satisfacer los requisitos de las normas UNE-EN-ISO 9001/2000 y 14001/2004 y la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, la cual se basa en los siguientes puntos:

- Definición de principios.
- Asunción de compromisos y objetivos.
- Definición de principios.
- Asunción de compromisos y objetivos.
- Implantación de la mejora continúa.
- Integración de la prevención: funciones y responsabilidades.
- Manifestaciones visibles del interés de la Dirección.

La Dirección de la empresa ratifica la siguiente política de actuación en Prevención de Riesgos Laborales, que será de aplicación a todos sus empleados e instalaciones.

Constituye un objetivo básico para esta empresa y asumido por su Dirección como una responsabilidad directa y prioritaria con respecto a todas las demás consideraciones de la actividad laboral, la mejora de las condiciones de trabajo y la protección de la salud de todos los trabajadores.



Para el desarrollo de este objetivo es necesario el compromiso de toda la organización, sus unidades y áreas de negocio y de que todos sus mandos sean conscientes de su responsabilidad, para lograr la efectividad en la seguridad de los trabajadores.

Así la política preventiva:

La empresa de áridos ha velado desde sus inicios, por el bienestar, la seguridad y salud de sus empleados así como de los autónomos y trabajadores pertenecientes a las plantillas de otras empresas que con el ejercicio de su actividad profesional en nuestro centro de trabajo colaboran en la consecución de nuestros fines productivos.

Para la materialización de esta política en el seno de nuestra empresa resulta imprescindible el cumplimiento de la Legislación sobre Seguridad y Salud Laboral y es por ello que, la Dirección de esta empresa se compromete a garantizar un sistema productivo sostenible y unas buenas prácticas preventivas acordes con los principios inspiradores de la Ley de Prevención de riesgos laborales. Un trabajo bien hecho sólo se considerará como tal cuando esté hecho en las debidas condiciones de seguridad.

La Prevención de Riesgos Laborales como actuación a desarrollar se integrará a todos los niveles jerárquicos de la empresa implicando en su acción tanto a los órganos directivos como a sus trabajadores.

La Dirección reconoce la acción preventiva como parte integrante de la gestión de la empresa documentando todas sus acciones en lo que denominamos Plan Preventivo y que contiene la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los



procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa.

La empresa garantiza la seguridad y salud de sus trabajadores informando y formando a estos sobre los riesgos generales y específicos existentes en los centros de trabajo; mediante la redacción de los métodos de trabajo escritos para el desarrollo correcto de sus funciones.

Igualmente, la empresa pone a disposición de sus trabajadores los medios necesarios para la vigilancia periódica de sus estados de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo. Este afán por evitar o en todo caso minimizar las lesiones personales, enfermedades profesionales ha exigido a la dirección de la empresa una organización de la actividad preventiva a través de un Servicio de Prevención Ajeno que desarrollará la prestación de su servicio en colaboración tanto con las áreas o departamentos de nuestra estructura implicados, como con los órganos de representación de los trabajadores o en su defecto a través de los cauces de comunicación establecidos.

Se espera que todos los empleados sean responsables con sus obligaciones en materia preventiva, cumpla con las directrices y normativa establecida a tal fin por la empresa. Trabajar con seguridad es condición de empleo, considerándose como grave cualquier incumplimiento de normativa externa o interna que pueda generar daños a la salud.

La difusión de este documento a la empresa pretende que alcance a todos y a cada uno de los empleados, desde los mandos hasta los trabajadores de reciente incorporación y contribuya con su responsable actuación a lograr con éxito los objetivos de seguridad y salud deseados.

### 1.4.2. EMPRESARIO

El empresario tiene el deber de velar por la seguridad y salud de los trabajadores en el ámbito laboral. Es el máximo responsable de todos los aspectos de la prevención de riesgos, tal y como se manifiesta en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, art. 14 y 16, y asume la responsabilidad de implantar el sistema de prevención en la empresa.

Nombre: Don Rafael Santamaría Mier

DNI: 000000000C

Se dictan una serie de obligaciones del empresario y medidas necesarias que éste deberá de adoptar en materia de prevención de riesgos laborales, con el fin de asegurar la seguridad y salud de los trabajadores en el centro de explotación.

El empresario tiene derecho a:

- A exigir a los trabajadores el cumplimiento de sus deberes en materia preventiva.
- A exigir a los trabajadores el cumplimiento de la normativa de seguridad. Formar parte del Comité de Seguridad y Salud.

Las obligaciones del empresario serán:

- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores
- Evaluar los riesgos
- Garantizar una formación adecuada y útil en materia preventiva a cada trabajador.
- Asegurarse de que se elabora y se mantiene al día el DSS.
- Informar a los trabajadores de los riesgos existentes, las medidas preventivas y las actividades de protección y de emergencia adoptadas.



- Constituir un servicio de prevención, concertar dicho servicio con una entidad especializada o designar a uno o varios trabajadores para ocuparse de la prevención de riesgos profesionales.
- Proporcionar a los trabajadores los medios de protección de personas adecuados al trabajo a realizar, cuando los riesgos no se puedan evitar o limitar suficientemente.
- Planificar la acción preventiva según la evaluación de riesgos.
- Consultar a los trabajadores y permitir su participación en todas las cuestiones que afectan a su seguridad y salud laboral.
- Informar y adoptar medidas, cuando los trabajadores puedan estar expuestos a un riesgo grave o inminente.
- Garantizar la vigilancia médica periódica de la salud de los trabajadores.

### 1.4.3. DIRECTOR FACULTATIVO

Según el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, teniendo en cuenta la actividad minera desarrollada por la empresa se ha nombrado, como se dispone en los artículos 3 al 7 del citado Reglamento, un responsable de la Dirección Facultativa, Ingeniero Técnico de Minas y con plena disponibilidad.

El director facultativo de la explotación es: Rafael Santamaría Mier

El Director Facultativo es responsable de velar por el cumplimiento del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, de las Instrucciones Técnicas Complementarias y de las Disposiciones Internas de Seguridad.



Los Directores Facultativos mantendrán al día un organigrama de la plantilla de personal técnico, titulado o no titulado, que está a sus órdenes, especificando las atribuciones y responsabilidades de cada persona.

El Director Facultativo tiene la facultad de establecer las Disposiciones Internas de Seguridad previstas en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y en las Instrucciones Técnicas Complementarias que afecten a la explotación. Estas disposiciones internas de seguridad deberán ser aprobadas por la autoridad minera. Todo ello sin perjuicio de las órdenes y consignas que el Director Facultativo o sus mandos subalternos creen convenientes dar al personal a su cargo para su ejecución inmediata en materia de seguridad.

#### **1.4.4. MODALIDAD PREVENTIVA**

Este apartado hace referencia al tipo de sistema de prevención implantado en la empresa. En el caso concreto de la explotación “Los Campos”, el tipo de prevención contratado es un servicio de prevención ajeno ya que el número de trabajadores es inferior al que obligaría a constituir un Servicio de Prevención Propio.

Servicio de prevención ajeno:

Cumpliendo lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Labores y en el Reglamento de los Servicios de Prevención (Capítulo III del R.D.39/1997), la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se lleva a cabo a través de un Servicio de Prevención Ajeno.



Según la modalidad de concertación total establecida se han convenido con dicho Servicio de Prevención las siguientes disciplinas preventivas:

- Seguridad en el Trabajo.
- Higiene Industrial Ergonomía y Psicología aplicada.
- Medicina del Trabajo.

El servicio de prevención asume directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

El servicio de prevención cuenta con los medios humanos y materiales necesarios para desarrollar la actividad preventiva adecuadamente. Cuenta con instalaciones e instrumentación necesarias para realizar las pruebas, reconocimientos, mediciones, análisis y evaluaciones habituales en la práctica de las especialidades citadas, así como para el desarrollo de las actividades formativas y divulgativas básicas. A su vez en cuanto a medios humanos dispone de personal con formación superior en prevención de riesgos laborales abarcando las cuatro disciplinas preventivas concertadas.

Integración de la actividad preventiva en la estructura organizativa.

De acuerdo a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la estructura organizativa adecuada será aquella que garantice la integración la prevención de riesgos laborales en el proceso productivo, así como el compromiso de todos los miembros de la Empresa con la misma. Por tanto se han definido las funciones preventivas de todas las personas de la organización y los cauces para asegurar la comunicación a todos los niveles.



Los órganos especializados que integran el Sistema de Seguridad e Higiene son los siguientes:

- Servicio de Prevención Ajeno (Concertación de las 4 especialidades).
- Dirección Facultativa – “Trabajador designado”
- Delegado de Prevención y suplente del delegado de prevención.
- Resto de personal con responsabilidades preventivas.

#### **1.4.5. RECURSO PREVENTIVO**

Artículo 32 bis de la ley de prevención de riesgos laborales.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos se han visto agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se han realizado las siguientes actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.



#### **1.4.6. REPRESENTANTES DE LOS TRABAJADORES Y DEDICACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### **Delegado de Prevención**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 35 de la Ley 31/1995, de 8 de diciembre, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, existirá un único Delegado de Prevención que será el Delegado de Personal.

El Delegado de Prevención también desempeña las tareas propias del Delegado Minero de Seguridad, junto con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo con una dedicación suficiente.

##### **Comité de Seguridad y Salud**

Constituido de acuerdo a los artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

#### **1.4.7. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES EN MATERIA PREVENTIVA**

En la estructura organizativa de la empresa se identifican las funciones y responsabilidades que asume cada uno de sus niveles jerárquicos y los respectivos cauces de comunicación entre ellos, en relación con la prevención de riesgos laborales.

De esta forma, cada nivel de mando, tiene, en materia de Prevención de Riesgos Laborales, las responsabilidades que se corresponden con su nivel de atribuciones dentro de la organización funcional del trabajo.

Las funciones y competencias de cada grupo de la organización preventiva de la empresa son:

### **El Empresario**

Es el responsable máximo de la prevención de riesgos laborales de la empresa. Elabora la política preventiva, provee los recursos económicos y humanos necesarios y revisa el cumplimiento de los objetivos fijados.

### **Director Facultativo**

Es el responsable técnico de la explotación y de la redacción de las Disposiciones Internas de Seguridad (DIS), así como se responsabiliza ante la autoridad minera de velar por el cumplimiento de las mismas y de la legislación de seguridad minera. Coordina la PRL con los restantes intervinientes.

Las funciones del Director Facultativo son:

- Velar por el cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y en las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Establecer las Disposiciones Internas de Seguridad requeridas en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.



- Colaborar en la elaboración de la documentación requerida por la legislación de seguridad y, en particular, en la preparación y mantenimiento al día del Documento sobre Seguridad y Salud.
- Controlar las operaciones relacionadas con el mantenimiento, reparación y ajuste de las instalaciones, máquinas, equipos y materiales sujetos a requisitos de seguridad.

### **Jefe de Explotación**

En colaboración con el Director Facultativo y los Servicios de Prevención, supervisan, coordinan y controlan el cumplimiento de las DIS y las medidas de seguridad en la explotación.

### **Encargado**

Trabajador que en colaboración con el Director Facultativo, los Servicios de Prevención y el Jefe de explotación, supervisa, coordina y controla el cumplimiento de las DIS y las medidas de seguridad en las distintas operaciones que tienen lugar en la explotación. Informarán a sus superiores de aquellas incidencias que puedan afectar a la seguridad.

### **Los trabajadores**

Son responsables de cumplir las DIS, y toda la normativa vigente aplicable en PRL y colaborar con la empresa en todos los asuntos relacionados con la Prevención de Riesgos Laborales.

### **Delegados de prevención**

Tal y como indica la legislación son competencias y facultades de los delegados de prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva. Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de cualquier decisión que pudiera tener efecto sustancial sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Asumir las competencias del Comité de Seguridad y Salud, si éste no existe.
- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo.
- Acompañar a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas que realicen a los centros de trabajo.
- Tener acceso a la información y documentación relativas a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones.
- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores y sobre las actividades de protección y prevención de la empresa.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo.
- Comunicarse durante la jornada de trabajo con los trabajadores, sin alterar el normal desarrollo del proceso productivo.
- Promover mejoras en los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.



- Promover al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de las actividades en las que exista un riesgo grave e inminente.
- Acudir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados no son suficientes para garantizar la seguridad y salud en el trabajo.

#### **1.4.8. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

La participación de los trabajadores incluye la consulta acerca de la implantación y aplicación del Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, la evaluación de los riesgos y la consiguiente planificación y organización preventiva en su caso, así como el acceso a la documentación correspondiente.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la LPRL.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario a través de los representantes legales de los trabajadores, buzones de sugerencias, comité de seguridad y reuniones de coordinación de Seguridad y Salud.

## 1.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD

### 1.5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO

El complejo y las instalaciones de la empresa están ubicados en el municipio de La Ercina, en la provincia de León.

Para poder realizar correctamente una evaluación de riesgos en la empresa es necesario identificar los diferentes lugares de trabajo que se encuentran dentro del perímetro autorizado de la actividad extractiva.

<u>LUGAR DE TRABAJO</u>	<u>UBICACIÓN</u>
Cantera	Acisa de las Arrimadas
Oficina	Boñar

Tabla 41. Lugares de trabajo.

### 1.5.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Para cada uno de los puestos de trabajo existentes en la actividad se realizará un cuadro o breve resumen en el que constará:

- Breve descripción del trabajo que realiza.
- Frecuencia con la que realiza dicha tarea.
- Número de trabajadores asignados por la empresa a la ocupación de ese puesto.
- Lugar donde realiza su trabajo.
- Equipo de trabajo empleado.



- Enseres y utillajes necesarios para la correcta realización de su función.

Los diferentes puestos de trabajo en la cantera son los siguientes:

### **Director facultativo**

Descripción del trabajo: persona nombrada por la Dirección de la empresa ante el Departamento Minas de León.

Número de trabajadores: 1

Lugar de trabajo: General, dado el carácter del puesto que desempeña. Su labor de organización y control le obliga a estar presente en todos los lugares de la explotación.

### **Operario de retroexcavadora**

Descripción del trabajo: se encarga de realizar los trabajos destinados a la carga de frente en los camiones, alimentación del material y empuje. También es el encargado de realizar los trabajos necesarios de limpieza del equipo de trabajo.

Número de trabajadores: 1

Lugar de trabajo: plataforma de trabajo, bermas y circulación por pistas y accesos. Equipo de trabajo: retroexcavadora.

Enseres y útiles: herramientas manuales para la limpieza y mantenimiento del equipo de trabajo.

### **Perforista**

Descripción del trabajo: es el encargado de realizar la perforación de los barrenos, la cual es la primera operación que se realiza para el arranque por medio de explosivos, tiene por finalidad abrir los huecos donde se cargará el explosivo.

Número de trabajadores: 1

Lugar de trabajo: frente de apertura del futuro frente de explotación.

Equipo de trabajo: perforadora.

Enseres y utillaje: herramientas manuales para la limpieza y mantenimiento del equipo de trabajo.

### **Personal de administración**

Descripción del trabajo: persona encargada de la gestión administrativa de la empresa, emite y recibe las facturas de clientes y Proveedores.

Comercial: Realiza las tareas comerciales del centro de trabajo.

Número de trabajadores: 1

Lugar de trabajo: oficina.

## **1.5.3. PELIGROS EN LOS LUGARES Y PUESTOS DE TRABAJO**

En este apartado se identifican los peligros y riesgos más comunes, teniendo en cuenta la actividad productiva llevada a cabo, que se pueden dar en la cantera. Son los de más fácil identificación y por ello son los que debemos eliminar y tener siempre presentes, por la frecuencia con la que se suceden en el sector de la minería.

En la tabla adjunta se enumeran los peligros identificados en cada puesto de trabajo y la correspondiente actividad preventiva que reduzca o elimine el riesgo.

### Director Facultativo

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
1	Caída de personas a distinto nivel.	Caídas de personas desde alturas: Tahudes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.	X	
2	Caída de personas al mismo nivel.	Caídas en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos.	X	
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	Derrumbamientos del terreno, caídas de rocas, y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados, etc.	X	
4	Caída de objetos manipulados.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, Siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.		X
5	Desprendimiento de objetos.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.	X	
6	Pisada sobre objetos.	Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes (clavos, chapas, etc.).	X	
7	Choque contra objetos inmóviles	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto inmóvil.	X	
8	Choques contra objetos móviles	El trabajador, estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil.	X	
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.		X
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc.; cuerpos extraños en los ojos, etc.	X	
11	Atrapamiento por y entre objetos.	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapadas por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan, o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
12	Vuelco de máquina o vehículo.	Vuelco o caída de vehículos y máquinas	X	
13	Sobreesfuerzos.	Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos.		X
14	Exposición al frío o al calor excesivo.	Trabajo a la intemperie en condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.		X
15	Quemaduras por contacto.	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.		X
16	Contactos eléctricos.	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica.		X
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
18	Contacto con sustancias cáusticas.	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
19	Exposición a radiaciones.	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
20	Riesgo de explosión.	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. Explosivos, elementos presurizados, etc.	X	
21	Riesgo de incendio.	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.	X	
22	Atropellos por vehículos	Atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.	X	
23	Exposición a contaminantes químicos	Exposición a polvo, humos, gases, aerosoles, metales y vapores que puede provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
24	Exposición contaminantes biológicos	Microorganismos susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.		X



<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
25	Ruido.	Sonido que interfiera en la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, máquinas, onda aérea, etc.	X	
26	Vibraciones.	Oscilación de partículas alrededor de un medio físico originada por vehículos, herramientas y máquinas.		X
27	Estrés térmico.	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a otros agentes físicos (ergonomía, etc.).	X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a este tipo de radiación.		X
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización	Carga visual, posturas corporales forzadas y desequilibrio entre monotonía y estrés debido a la no armonización de los elementos del puesto.	X	
30	Fatiga física	Por posición, desplazamiento, esfuerzo o manejo de cargas	X	
31	Carga mental	Elevados niveles de atención, ritmo de trabajo, repercusión de errores de interpretación, etc. Insatisfacción.	X	

**Operario máquina retroexcavadora**

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
1	Caída de personas a distinto nivel.	Caidas de personas desde alturas: Taludes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.	X	
2	Caída de personas al mismo nivel.	Caidas en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos.	X	
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	Derrumbamientos del terreno, caídas de rocas, y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados, etc.	X	
4	Caída de objetos manipulados.	Caidas de herramientas y objetos que se están manejando, Siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.		X
5	Desprendimiento de objetos.	Caidas de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.		X
6	Pisada sobre objetos.	Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes (clavos, chapas, etc.).	X	
7	Choque contra objetos inmóviles	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto inmóvil.	X	
8	Choques contra objetos móviles	El trabajador,estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil.	X	
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.	X	
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc.; cuerpos extraños en los ojos, etc.	X	
11	Atrapamiento por y entre objetos.	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapadas por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan, o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
12	Vuelco de máquina o vehículo.	Vuelco o caída de vehículos y máquinas	X	
13	Sobreesfuerzos.	Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos.		X
14	Exposición al frío o al calor excesivo.	Trabajo a la intemperie en condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.		X
15	Quemaduras por contacto.	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.		X
16	Contactos eléctricos.	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica.		X
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
18	Contacto con sustancias cáusticas.	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
19	Exposición a radiaciones.	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
20	Riesgo de explosión.	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. Explosivos, elementos presurizados, etc.	X	
21	Riesgo de incendio.	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.	X	
22	Atropellos por vehículos	Atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.	X	
23	Exposición a contaminantes químicos	Exposición a polvo, humos, gases, aerosoles, metales y vapores que puede provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	X	
24	Exposición contaminantes biológicos	Microorganismos susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
25	Ruido.	Sonido que interfiera en la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, máquinas, onda aérea, etc.	X	
26	Vibraciones.	Oscilación de partículas alrededor de un medio físico originada por vehículos, herramientas y máquinas.	X	
27	Estrés térmico.	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a otros agentes físicos (ergonomía, etc.).	X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a este tipo de radiación.		X
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización	Carga visual, posturas corporales forzadas y desequilibrio entre monotonía y estrés debido a la no armonización de los elementos del puesto.		X
30	Fatiga física	Por posición, desplazamiento, esfuerzo o manejo de cargas		X
31	Carga mental	Elevados niveles de atención, ritmo de trabajo, repercusión de errores de interpretación, etc. Insatisfacción.		X

### Perforista

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
1	Caída de personas a distinto nivel.	Caídas de personas desde alturas: Tahides, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.	X	
2	Caída de personas al mismo nivel.	Caídas en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos.	X	
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	Derrumbamientos del terreno, caídas de rocas, y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados, etc.	X	
4	Caída de objetos manipulados.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, Siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.		X
5	Desprendimiento de objetos.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.		X
6	Pisada sobre objetos.	Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes (clavos, chapas, etc.).	X	
7	Choque contra objetos inmóviles	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto inmóvil.		X
8	Choques contra objetos móviles	El trabajador, estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil.		X
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.		X
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc.; cuerpos extraños en los ojos, etc.	X	
11	Atrapamiento por y entre objetos.	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapadas por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan, o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
12	Vuelco de máquina o vehículo.	Vuelco o caída de vehículos y máquinas	X	
13	Sobreesfuerzos.	Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos.		X
14	Exposición al frío o al calor excesivo.	Trabajo a la intemperie en condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.		X
15	Quemaduras por contacto.	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.		X
16	Contactos eléctricos.	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica.		X
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
18	Contacto con sustancias cáusticas.	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
19	Exposición a radiaciones.	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
20	Riesgo de explosión.	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. Explosivos, elementos presurizados, etc.		X
21	Riesgo de incendio.	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.		X
22	Atropellos por vehículos	Atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.	X	
23	Exposición a contaminantes químicos	Exposición a polvo, humos, gases, aerosoles, metales y vapores que puede provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	X	
24	Exposición contaminantes biológicos	Microorganismos susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
25	Ruido.	Sonido que interfiera en la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, máquinas, onda aérea, etc.	X	
26	Vibraciones.	Oscilación de partículas alrededor de un medio físico originada por vehículos, herramientas y máquinas.	X	
27	Estrés térmico.	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a otros agentes físicos (ergonomía, etc.).	X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a este tipo de radiación.		X
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización	Carga visual, posturas corporales forzadas y desequilibrio entre monotonía y estrés debido a la no armonización de los elementos del puesto.		X
30	Fatiga física	Por posición, desplazamiento, esfuerzo o manejo de cargas	X	
31	Carga mental	Elevados niveles de atención, ritmo de trabajo, repercusión de errores de interpretación, etc. Insatisfacción.		X

**Operario de máquina de corte con hilo adiamantado y sierra**

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
1	Caída de personas a distinto nivel.	Caídas de personas desde alturas: Taludes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.	X	
2	Caída de personas al mismo nivel.	Caídas en lugar de paso o superficie de trabajo y caída sobre o contra objetos.	X	
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	Derrumbamientos del terreno, caídas de rocas, y desplomes de edificios, muros, estructuras, materiales apilados, etc.	X	
4	Caída de objetos manipulados.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, Siempre que el accidentado sea el trabajador que los manipula.		X
5	Desprendimiento de objetos.	Caídas de herramientas y objetos que se están manejando, siempre que el accidentado sea un trabajador diferente al que los manipula.		X
6	Pisada sobre objetos.	Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes (clavos, chapas, etc.).	X	
7	Choque contra objetos inmóviles	El trabajador en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto inmóvil		X
8	Choques contra objetos móviles	El trabajador, estático o en movimiento choca, golpea, roza o raspa contra un objeto móvil		X
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.	Siempre que los objetos y herramientas se muevan por fuerzas distintas de las de la gravedad: martillazos, cortes, punzamientos, etc.		X
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	Partículas u objetos procedentes de máquinas, herramientas, viento, etc.; cuerpos extraños en los ojos, etc.	X	
11	Atrapamiento por y entre objetos.	El cuerpo, alguna de sus partes o alguna prenda queda atrapadas por piezas que engranan, dos o más objetos móviles que no engranan, o un objeto móvil y otro inmóvil que no engranan		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
12	Vuelco de máquina o vehículo.	Vuelco o caída de vehículos y máquinas	X	
13	Sobreesfuerzos.	Manejo de cargas pesadas o movimientos incorrectos.		X
14	Exposición al frío o al calor excesivo.	Trabajo a la intemperie en condiciones extremas: calor o bajas temperaturas.		X
15	Quemaduras por contacto.	El trabajador entra en contacto con superficies a temperaturas extremas.		X
16	Contactos eléctricos.	Accidentes por contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica.		X
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
18	Contacto con sustancias cáusticas.	Exposición a sustancias cáusticas o corrosivas que pueden provocar quemaduras, lesiones o enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
19	Exposición a radiaciones.	Exposición a contaminantes químicos que pueden provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.		X
20	Riesgo de explosión.	Lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios. Explosivos, elementos presurizados, etc.		X
21	Riesgo de incendio.	Accidentes motivados por el fuego y sus consecuencias.		X
22	Atropellos por vehículos	Atropellos de personas por vehículos o accidentes en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo que interviene en el accidente.	X	
23	Exposición a contaminantes químicos	Exposición a polvo, humos, gases, aerosoles, metales y vapores que puede provocar enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal.	X	
24	Exposición contaminantes biológicos	Microorganismos susceptibles de causar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.		X

<u>Código</u>	<u>Peligros en los lugares y puestos de trabajo</u>	<u>Descripción</u>	<u>SÍ</u>	<u>NO</u>
25	Ruido.	Sonido que interfiera en la actividad humana, generado por motores, herramientas de percusión, escapes de aire comprimido, impactos, rozamientos, máquinas, onda aérea, etc.	X	
26	Vibraciones.	Oscilación de partículas alrededor de un medio físico originada por vehículos, herramientas y máquinas.	X	
27	Estrés térmico.	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a otros agentes físicos (ergonomía, etc.).	X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Enfermedades profesionales o molestias menores de carácter temporal producidas por exposición a este tipo de radiación.		X
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización	Carga visual, posturas corporales forzadas y desequilibrio entre monotonía y estrés debido a la no armonización de los elementos del puesto.		X
30	Fatiga física	Por posición, desplazamiento, esfuerzo o manejo de cargas	X	
31	Carga mental	Elevados niveles de atención, ritmo de trabajo, repercusión de errores de interpretación, etc. Insatisfacción.		X

## **1.6. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA**

La acción preventiva en la empresa se ha planificado a partir de la evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se ha realizado teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad y a aquellos trabajadores expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación se ha realizado con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación de riesgos ha tenido en cuenta aquellas otras actuaciones que deben desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

### **1.6.1. EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS EN LA EMPRESA**

La empresa encargada de realizar la evaluación de riesgos, concreta la obligación expuesta por la Ley de prevención de Riesgos Laborales en su artículo 16 (modificado por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre) y Art. 3-7 del R.D. 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, cuyo objeto es estimar los riesgos presentes en los puestos de trabajo, determinar las medidas de prevención (actuando sobre el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores), para eliminar o reducir al máximo el riesgo presente en los puestos de trabajo, garantizando así su Seguridad y Salud Laboral.

## 1.6.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR PUESTOS DE TRABAJO

El criterio utilizado por la empresa para la realización de la evaluación de riesgos utilizado en el presente Documento de Seguridad y Salud es el Procedimiento del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , que basa la estimación del riesgo para cada peligro en la determinación de la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

### Severidad del daño y sus consecuencias

Se gradúa desde ligeramente dañino hasta dañino con el siguiente criterio:

**Ligeramente dañino.** Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza.

**Dañino.** Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

**Extremadamente dañinos.** Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.



**Probabilidad de que ocurra el daño**

**Probabilidad alta:** el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

**Probabilidad media:** el daño ocurrirá en algunas ocasiones.

**Probabilidad baja:** el daño ocurrirá raras veces.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla 42: niveles de Riesgo.

**Valoración del riesgo**

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adaptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.



RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos, considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

### Interpretación de las abreviaturas

Probabilidad		Consecuencias		Nivel de Riesgo	
Baja	<b>B</b>	Ligeramente dañino	<b>LD</b>	Trivial	<b>T</b>
Media	<b>M</b>	Dañino	<b>D</b>	Tolerable	<b>TO</b>
Alta	<b>A</b>	Extremadamente dañino	<b>ED</b>	Moderado	<b>MO</b>
				Importante	<b>I</b>
				Intolerable	<b>IN</b>

Tabla 43. Interpretación de las abreviaturas.



Una vez que hemos determinado los riesgos a los que están expuestos los diferentes puestos de trabajo determinaremos cual es el nivel de riesgo para cada puesto de trabajo.

**Director Facultativo**

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo		
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M
1	Caida de personas a distinto nivel.	X		X						X		X
2	Caida de personas al mismo nivel.	X			X		X					X
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	X		X						X		X
4	Caida de objetos manipulados.		X									
5	Desprendimiento de objetos.	X		X			X				X	
6	Pisada sobre objetos.	X			X		X					X
7	Choque contra objetos inmóviles	X		X				X				X
8	Choques contra objetos móviles	X		X				X				X
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.		X									
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	X				X		X				X
11	Atrapamiento por y entre objetos.		X									
12	Vuelco de máquina o vehículo.	X		X						X		X
13	Sobreesfuerzos.		X									
14	Exposición al frío o al calor excesivo.		X									
15	Quemaduras por contacto.		X									

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
16	Contactos eléctricos.		X											
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.		X											
18	Contacto con sustancias cáusticas.		X											
19	Exposición a radiaciones.		X											
20	Riesgo de explosión.	X		X					X			X		
21	Riesgo de incendio.	X		X					X			X		
22	Atropellos por vehículos	X		X					X			X		
23	Exposición a contaminantes químicos		X											
24	Exposición contaminantes biológicos		X											
25	Ruido.	X		X					X			X		
26	Vibraciones.		X											
27	Estrés térmico.	X		X					X			X		
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes		X											
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización	X		X					X			X		
30	Fatiga física	X		X					X			X		
31	Carga mental	X		X					X			X		

**Operario máquina retroexcavadora**

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo		
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M
1	Caida de personas a distinto nivel.	X	X							X		X
2	Caida de personas al mismo nivel.	X			X		X					X
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	X	X							X		X
4	Caida de objetos manipulados.		X									
5	Desprendimiento de objetos.		X									
6	Pisada sobre objetos.		X									
7	Choque contra objetos inmóviles		X									
8	Choques contra objetos móviles		X									
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.		X									
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	X				X		X				X
11	Atrapamiento por y entre objetos.		X									
12	Vuelco de máquina o vehículo.	X	X							X		X
13	Sobreesfuerzos.		X									
14	Exposición al frío o al calor excesivo.		X									
15	Quemaduras por contacto.		X									
16	Contactos eléctricos.		X									



Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad					Consecuencias			Estimación del riesgo							
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN					
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.		X																
18	Contacto con sustancias cáusticas.		X																
19	Exposición a radiaciones.		X																
20	Riesgo de explosión.	X		X					X									X	
21	Riesgo de incendio.	X		X					X									X	
22	Atropellos por vehículos	X		X							X							X	
23	Exposición a contaminantes químicos	X																	
24	Exposición contaminantes biológicos		X			X			X									X	
25	Ruido.	X				X			X									X	
26	Vibraciones.	X				X			X									X	
27	Estrés térmico.	X		X					X									X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes		X																
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización		X																
30	Fatiga física		X																
31	Carga mental		X																



### Perforista

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo			
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I
1	Caída de personas a distinto nivel.	X	X						X		X		
2	Caída de personas al mismo nivel.	X			X		X				X		
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	X	X						X		X		
4	Caída de objetos manipulados.		X										
5	Desprendimiento de objetos.		X										
6	Pisada sobre objetos.	X			X		X				X		
7	Choque contra objetos inmóviles		X										
8	Choques contra objetos móviles		X										
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.		X										
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	X			X		X				X		
11	Atrapamiento por y entre objetos.		X										
12	Vuelco de máquina o vehículo.	X			X				X		X		
13	Sobreesfuerzos.		X										
14	Exposición al frío o al calor excesivo.		X										
15	Quemaduras por contacto.		X										
16	Contactos eléctricos.		X										

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.		X											
18	Contacto con sustancias cáusticas.		X											
19	Exposición a radiaciones.		X											
20	Riesgo de explosión.		X											
21	Riesgo de incendio.		X											
22	Atropellos por vehículos	X		X					X			X		
23	Exposición a contaminantes químicos	X			X				X			X		
24	Exposición contaminantes biológicos		X											
25	Ruido.	X			X				X				X	
26	Vibraciones.	X			X				X				X	
27	Estrés térmico.	X			X				X			X		
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes		X											
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización		X											
30	Fatiga física	X		X					X			X		
31	Carga mental		X											

**Operario de máquina de corte con hilo adiamantado y sierra**

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo		
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M
1	Caida de personas a distinto nivel.	X	X							X		X
2	Caida de personas al mismo nivel.	X			X		X					X
3	Desplome de objetos o derrumbamiento del terreno.	X				X				X		X
4	Caida de objetos manipulados.		X									
5	Desprendimiento de objetos.		X									
6	Pisada sobre objetos.	X				X		X				X
7	Choque contra objetos inmóviles		X									
8	Choques contra objetos móviles		X									
9	Golpes, cortes o erosiones por objetos y herramientas.		X									
10	Impacto de partículas o fragmentos volantes.	X				X		X				X
11	Atrapamiento por y entre objetos.		X									
12	Vuelco de máquina o vehículo.	X				X				X		X
13	Sobreesfuerzos.		X									
14	Exposición al frío o al calor excesivo.		X									
15	Quemaduras por contacto.		X									

Código	Peligros en los lugares y puestos de trabajo	SÍ	NO	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo							
				B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN			
16	Contactos eléctricos.		X														
17	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.		X														
18	Contacto con sustancias cáusticas.		X														
19	Exposición a radiaciones.		X														
20	Riesgo de explosión.		X														
21	Riesgo de incendio.		X														
22	Atropellos por vehículos	X		X						X						X	
23	Exposición a contaminantes químicos	X				X				X						X	
24	Exposición contaminantes biológicos		X														
25	Ruido.	X				X				X						X	
26	Vibraciones.	X				X				X						X	
27	Estrés térmico.	X				X				X						X	
28	Radiaciones ionizantes y no ionizantes		X														
29	Puestos de trabajo con pantallas de visualización		X														
30	Fatiga física	X		X			X									X	
31	Carga mental		X														

## 1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

Consecuencia de la identificación y de la valoración de los riesgos, la empresa ha decidido las actuaciones que se van a realizar para reducir o eliminarlos y se ha planificado su implantación de forma que periódicamente se pueda realizar un estudio del grado de realización de estas medidas.

Tal y como previene el art. 8 del RSP, cuando el resultado de la evaluación ponga de manifiesto situaciones de riesgo, se planifica la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos a los mismos.

Para ello se tiene en cuenta la existencia de disposiciones legales relativas a riesgos específicos, así como los principios establecidos en el art. 15 de la LPRL:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar. Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores sociales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan las medidas colectivas a las individuales.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Las diferentes actuaciones previstas para reducir o eliminar los riesgos se dividen en dos grandes grupos:

- Planificación de la acción preventiva: actuaciones que durante un período determinado el empresario, el servicio de prevención o los propios trabajadores deben realizar con la finalidad de reducir los riesgos. Estas actuaciones están basadas en una mejora de la gestión de la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección para las condiciones generales y lugares de trabajo, o medidas correctoras. Por éstas se entienden las medidas correctoras que se ha previsto desarrollar para mejorar físicamente el lugar de trabajo, los equipos de trabajo o los medios puestos a disposición de los trabajadores.

### **1.7.1. PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

La planificación de la acción preventiva recoge las actuaciones que en el ámbito de prevención está previsto realizar a lo largo del presente ejercicio, indicando responsable, plazo y medios.

La planificación de la acción preventiva ha sido definida por el Servicio de Prevención conjuntamente con el empresario. De acuerdo con la organización de la prevención definida en 4, el responsable de la planificación de la acción preventiva es Juan Ulloa Sánchez.

En el caso en que el resultado de la evaluación haya puesto de manifiesto situaciones de riesgo:

- La Empresa realiza controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.



- La Empresa toma las medidas preventivas que procedan con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos.
- Las medidas preventivas se toman conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos.
- Las medidas preventivas se toman aplicando los reglamentos o la existencia de disposiciones legales relativas a riesgos específicos.

La valoración de las medidas preventivas se realizará con criterios objetivos, según los conocimientos existentes, de modo que se pueda llegar a evitar, controlar o reducir el riesgo.

Se han propuesto una serie de medidas para poder controlar o eliminar cada uno de los riesgos evaluados. Estas medidas preventivas podrán ser:

- Medidas técnicas: se corresponden con actuaciones de ingeniería en la prevención del riesgo.
- Procedimientos de trabajo: métodos operativos y organizativos en la realización del trabajo, aplicados como prevención del riesgo.
- Medidas de protección: se corresponde con los equipos de protección proporcionados a los trabajadores, dando prioridad a las medidas de prevención colectivas frente a las de protección individual.
- Vigilancia de la salud: controles médicos realizados como actuaciones en la prevención del riesgo.
- Formación: formación recibida por los trabajadores. Información: información recibida por los trabajadores.

### 1.7.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA LAS CONDICIONES GENERALES Y LUGARES DE TRABAJO

Como indicador de la prioridad de la adopción de las medidas de prevención y protección que se han establecido por el empresario para reducir o eliminar los riesgos encontrados tanto en el ámbito general como en los diferentes puestos de trabajo, se han utilizado los siguientes:

- Los resultados de la evaluación de riesgos.
- El análisis de los accidentes.
- El número de trabajadores expuestos.

En aplicación del Artículo 17 “Equipos de trabajo y medios de protección” de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se han adoptado las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos, cumpliendo con los puntos siguientes:

- La concepción y el mantenimiento del lugar de trabajo son seguros.
- La concepción y el mantenimiento de los equipos de trabajo son seguros.
- Los equipos de trabajo son adecuados para el trabajo que se realiza y están convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garantizan la seguridad y la salud de los trabajadores que los utilizan.

Para la adquisición de equipos se exige al suministrador el cumplimiento de la legislación vigente, en especial el marcado CE y declaración de conformidad, las instrucciones de uso, la documentación y planos, la señalización de riesgos, el suministro de las protecciones y resguardos complementarios, etc.

A la recepción de los equipos se comprueba las especificaciones de compra y se actualiza el inventario permanente.



En los lugares de trabajo se instalan, preferentemente, aquellos equipos de protección de carácter colectivo definidos en el proyecto, como ventiladores principales, elementos de ventilación secundaria, estaciones, bombas, barreras, tableros, paradas de emergencia, finales de carrera, pantallas de insonorización, etc.

La Empresa sigue los criterios de elección, instalación, etc. de los equipos que se describen a continuación:

- Revisa que la información facilitada por el suministrador corresponda con las especificaciones de compra, así como el cumplimiento de este en cuanto a legislación vigente en seguridad y salud, en especial, en cuanto se refiere a envases, etiquetas y almacenamientos.
- Exige, en las especificaciones de compra, al suministrador de máquinas, equipos y útiles el cumplimiento con la legislación vigente en materia de seguridad y salud, y concretamente el marcado CE y la declaración de conformidad.
- Exige información, al suministrador de sustancias químicas o nocivas, sobre la peligrosidad de sus productos, así como las normas de manejo, almacenamiento y cualquier otra medida de seguridad.
- Comprueba, a la recepción de productos y equipos, las especificaciones de compra, documentación sobre condiciones de seguridad, instrucciones de uso, señalización de riesgos, suministro de los resguardos y protecciones complementarias, en especial los destinados a atmósferas explosivas.
- Actualiza periódicamente, a través de la sección correspondiente, etiquetas, stockage y almacenamiento adecuado.

Las diferentes medidas tomadas en cada puesto de trabajo con respecto a los riesgos que les afectan queda de finido en el Anexo 5 de este documento.

### **1.7.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN PARA TRABAJADORES SINGULARES**

La empresa se ajustará en todo momento a lo recogido en la Ley de prevención de riesgos laborales 31/1995, de 10 de noviembre y a lo dispuesto en el Estatuto de los trabajadores, a la hora de establecer las medidas de prevención y protección para trabajadores singulares y aquellos que requieran una atención especial.

Según el art. 25 de la LPRL el empresario garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. A tal fin, deberá tener en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de riesgos y, en función de éstas, adoptará las medidas preventivas y de protección necesarias.

Los trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa ponerse en situación de peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estados o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

En la cantera, actualmente, no consta en plantilla ningún trabajador que reúna las características anteriormente descritas, sin embargo, cuando se realizan las evaluaciones de riesgos y la vigilancia de la salud, se contempla la posibilidad de que pudieran existir dichos trabajadores. Teniendo en cuenta que si no se consiguiera erradicar posibles agentes contaminantes (aunque éstos no superen los límites establecidos legalmente) que pudiera perjudicar a dichos individuos,

éstos podrían solicitar el cambio de puesto de trabajo por uno adecuado a su situación.

## 1.8. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Según el artículo 33 de la Ley 31/1 995, el empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a distintos aspectos en materia de prevención de riesgos. En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, dichas consultas se llevarán a cabo con dichos representantes.

Tal y como dice el artículo 3 del RD 171/2004, la coordinación de actividades empresariales para la prevención de los riesgos laborales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.



Las obligaciones de los empresarios concurrentes (aquellos que se encuentran en un mismo espacio físico) es el deber de cooperar en materia de prevención de riesgos laborales, además, se prevén unas obligaciones específicas para el titular del espacio físico, y otra para el empresario titular.

El deber de cooperación se basa en dos puntos:

- Intercambio de información
- Establecer algún mecanismo para coordinar la actividad preventiva.

Las empresas actualmente contratadas son las que se reflejan en el apartado 3.4: Identificación de las contratadas y sus trabajadores.

### **1.8.1. MEDIOS DE COORDINACIÓN ESTABLECIDOS**

La coordinación de las actividades contratadas a empresas externas tiene como fin asegurar que los servicios realizados por esas entidades o personal externo, contratado o subcontratado, se ejecuten bajo las medidas de seguridad establecidas por la legislación vigente en esta materia y por la empresa principal.

En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios y pertinentes en los términos previstos en el capítulo V del RD1711/2004.

Al establecer los medios de coordinación se tendrán en cuenta el grado de peligrosidad de las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo, el número de trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo y la duración de la concurrencia de las actividades desarrolladas por tales empresas.



La coordinación entre Empresas se realiza desarrollando los apartados relacionados con las cuestiones siguientes:

- El intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- La celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.
- La impartición de instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar.
- Información a los trabajadores de la Empresa contratista o subcontratista sobre la maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la Empresa principal.
- El establecimiento de un conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.
- Se tienen los mismos deberes de coordinación para con los trabajadores autónomos.

### 1.8.2. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN

Para que la realización de trabajos por parte de empresas contratadas en las explotaciones mineras no sean causas generadoras de nuevos riesgos o agravantes de los ya existentes y se ejecuten bajo los términos contemplados en la legislación vigente y según las normas internas de la empresa, se han establecido procedimientos por escrito. Existe en la empresa un procedimiento para la coordinación de actividades empresariales con dichas empresas subcontratadas, así como el protocolo a seguir para el acceso a las instalaciones de personal ajeno a la empresa.

Los procedimientos para la coordinación de las actividades con empresas contratadas tienen como claro objetivo, promover y cooperar en la eliminación o disminución de los riesgos laborales que puedan existir en los servicios que realicen las empresas contratistas, subcontratistas o los trabajadores autónomos, para la empresa.

De esta forma su personal recibe una protección eficaz en materia de seguridad y salud, en los términos contemplados en el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales y en el R.D.171/2004 de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo antes mencionado, así como en la normativa específica de seguridad minera.

En definitiva estos procedimientos tienen también como objetivo, establecer la sistemática a seguir para coordinar y controlar los aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales, cuando la empresa mantiene colaboraciones con otras empresas para la realización de trabajos, de tal manera que se dé cumplimiento a lo recogido en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, así como establecer la documentación necesaria para dicha coordinación.

### **1.8.3. COOPERACIÓN, INSTRUCCIONES Y VIGILANCIA EN RELACIÓN CON LAS EMPRESAS CONTRATADA**

El personal técnico de la empresa junto con el responsable de seguridad de la empresa contratada estudia “in situ” la incidencia de las tareas a realizar en los riesgos propios de la actividad, su posible repercusión y la necesidad, en su caso, de planificación conjunta de medidas de prevención y corrección.

Para un adecuado control de cumplimiento de las normas de seguridad contractuales, en el contrato figuran los interlocutores de ambas partes.

El Director Facultativo y el Jefe de Cantera comprueban que durante toda la permanencia de los trabajadores en cantera se cumplan las normas de seguridad establecidas, paralizando e informando de cualquier incumplimiento al mando directo del trabajador y al servicio de prevención de la empresa principal o de cualquier otra situación de riesgo que pueda darse en las instalaciones.

El coordinador de seguridad realiza visitas de inspección para asesorar y comprobar el cumplimiento de lo anteriormente descrito.

El deber de vigilancia y control se extiende a cada uno de los trabajadores tanto externos como internos. Estando en conocimiento tanto de lo que marca la legislación como de las normas internas de la empresa, deben informar a sus compañeros de aquellas operaciones que no realicen bajo condiciones de seguridad y explicarles la forma adecuada de llevarlas a buen fin.

Las Empresas contratadas cooperan en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, se han establecido los medios de coordinación necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según el artículo 24 de la LPRL.



Las empresas actualmente contratadas son las que se reflejan en el apartado 3.4: Identificación de las contratatas y sus trabajadores.

Todos los trabajos subcontratados en el centro de trabajo, están supervisadas por el Director Facultativo en cuanto a seguridad y salud se refiere y la organización en cuanto a seguridad y salud se refiere es notificada a la autoridad minera según lo establecido en el artículo 5 de la ITC 02.0.01 del R.G.N.B.S.M.

### **1.9. PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

El artículo 10 del Real Decreto 1389/97, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben cumplir los lugares de trabajo.

Las disposiciones mínimas de seguridad aplicadas a las condiciones de trabajo que implican o pueden implicar un riesgo se recogen en las Disposiciones Internas de Seguridad (D.I.S.) establecidas por la Empresa.

#### **1.9.1. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO, INSTRUCCIONES Y AUTORIZACIONES**

Los procedimientos internos de trabajo, son procedimientos específicos del puesto de trabajo o de la tarea a desarrollar. Se establecen unas pautas que garanticen en todo momento la seguridad de los trabajadores.



La elaboración de estos procedimientos tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Aplicar modos operativos de trabajo seguros.
- Establecer un sistema de autorización, para trabajos peligrosos.
- El empresario deberá establecer y organizar controles periódicos para asegurar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas.
- Los equipos mecánicos y eléctricos deberán disponer de los adecuados elementos de protección.
- Establecer un plan adecuado, que asegure la inspección periódica y sistemática de los equipos en uso.
- Posibilitar el acceso a los lugares de trabajo sin peligro, señalizándolos en su caso y estableciendo normas de circulación adecuadas al centro de trabajo.

En la actividad extractiva hay desarrolladas una serie de normas y autorizaciones en función del tipo de trabajo que se lleve a cabo:

- Manipulación y transporte de materiales.
- Normas de prevención de riesgos laborales: Operario de retroexcavadora.  
Normas de prevención de riesgos laborales: Perforista.
- Normas de seguridad internas: Riesgos eléctricos

### **Manipulación y transporte de materiales**

Está prohibido montar sobre las cargas durante su transporte o suspenderse de las eslingas. Tampoco debe montarse sobre aparatos de transporte tales como camiones, palas excavadoras, etc., que no estén destinadas a tal fin.



Cuando se manejen objetos pesados en una pendiente, los operarios no deben de permanecer en la parte inferior, empleándose cuerdas o aparejos para los movimientos de aquellos.

No se debe de pasar por debajo de la carga durante su trayecto o cuando se encuentre en suspensión.

Las operaciones de elevación, bajado o transporte de cargas será dirigido tan solo por una sola persona.

No se podrán empalmar cadenas, cables, etc., empleando tornillos colocados como eslabones o lazadas. Deben de emplearse grilletes del mismo diámetro del eslabón o en su defecto cable.

No se podrán dejar cargas sobre gatos a presión que no dispongan de tuercas de seguridad, sin poner antes apoyos que la apuntalen.

Para determinar los pesos máximos a elevar con cuerdas, cables o cables, se hablara con el Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.

Para los cables de acero no se deben de emplear trócolas o tambores de arrollamiento cuyo diámetro sea inferior a 30 veces el diámetro del cable. Para las cuerdas, 10 veces el diámetro de las mismas.

Cuando se utilicen carretillas de mano deberán de evitarse frenazos y virajes bruscos, asimismo no se llevaran cargas que obstaculicen la visión del camino y sobre cargarlas. Será obligatorio revisar los cables, cadenas o cuerdas, así como los puntos de amarre y sujeción, antes de someterlos a esfuerzo.



No podrán sobre pasar el límite de 30 Kg por persona en el levantamiento de cargas. Las cargas se elevarán y bajarán suavemente, evitando las arrancadas o paradas bruscas.

### **Normas de prevención de riesgos laborales: Operario de retroexcavador**

Es necesario estar en posesión del carné de Palista expedido por el Ministerio de Industria y Energía para la conducción de Palas o Retroexcavadoras.

Usará en todo momento la ropa de trabajo, el calzado de seguridad asignado y el casco protector de cabeza en todo el recinto de la Cantera.

Usará para las tareas de inspección y mantenimiento de los equipos los guantes y gafas asignadas, así como el resto del equipo en los lugares señalizados en la Cantera. Cuando realice trabajos a más de 2 m. de altura y carezca de protección debida de riesgo de caída, o así este expresamente indicado por medio de señalización, usara el cinturón anti caída asignado.

Cumplirá con todas las normas de Seguridad especificados por el fabricante de la pala con la que trabaje.

Mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza. En reparación de palas, no arrancar ni accionar ningún elemento que se pueda poner en movimiento sin antes avisar a todos los que intervienen en la reparación.

Finalizada la jornada entregará debidamente rellenado y firmado el parte de trabajo al Encargado.



En reparación de la pala no arrancará ni accionará ningún elemento que se pueda poner en movimiento sin antes avisar a todos los que intervienen en la reparación

Seguirá todas las instrucciones que se detallan a continuación, advirtiéndolo a su mando inmediato de las deficiencias observadas:

### **Arranque**

o No arrancará o utilizará la máquina sin previamente comprobar el perfecto estado de los siguientes:

- Frenos
- Nivel de agua y aceite de motor
- Engrase de los elementos móviles
- Luces, señales acústicas y luminosas.
- Dirección
- Estado de los neumáticos o cadenas

o Alejar al personal de la máquina y sus alrededores.

o Quitar los obstáculos que impidan a la pala moverse con libertad, y observar los peligros que pudieran haber a su paso tales como cables, zanjas, conducciones enterradas, etc..

o Accederá a la máquina correctamente.

o Arrancará en áreas despejadas.

o Colocará la palanca de cambio en neutro.

o Ajustará el volante y asiento.

o Comprobará la existencia del extintor.

### Trabajo

- o Hacer uso de las señales de advertencia existentes en la Cantera.
- o Manejo correcto de la Pala.
- o No exceder de una velocidad superior a las señalizadas en la Cantera.
- o No sobrecargar la pala
- o No transportar personas.
- o Prestar atención a ruidos desusados, y ponerlo en conocimiento inmediato al Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.
- o Antes de realizar un trabajo poco corriente, comprobar si la máquina puede hacerlo.
- o No sobrepasar la capacidad de trabajo establecida por el fabricante de la máquina.
- o Observar con frecuencia todos los instrumentos de medida y control de la pala.
- o Extremar las precauciones en las rampas para evitar vuelcos.
- o No trabajar en pendientes superiores al 15% sin permiso expreso del Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.
- o Mantenerse a distancias seguras de los bordes de las rampas.
- o En los trabajos de excavación en los frentes de arranque, no podrá estar en pendientes superiores a 25°.
- o Para el desplazamiento por cantera, se desplazará por las pistas habilitadas para ello.
- o No realizará ningún trabajo en la máquina distinto al de carga y transporte de carga estando ésta en movimiento
- o No realizará movimientos bruscos.
- o Se realizará la carga en los camiones con precaución, evitando dejar caer la carga desde altura.
- o Cargará al camión uniformemente.
- o No pasará el cazo por encima de la cabina del camión.
- o Durante las operaciones de carga, vigilará atentamente las maniobras a realizar, y estará pendiente del cucharón de la pala y de su carga.



- o No permitirá personal alrededor de la máquina mientras esté operando.
  - o No podrá subir y bajar de la pala estando está en funcionamiento.
  - o Trabajaré, dentro de lo posible a favor del viento.
  - o Tendrá las puertas de la cabina cerradas.
  - o Extremará su precaución cuando tenga que derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida
  - o Llevará las luces encendidas cuando se extinga la claridad del día
  - o Mantendrá una distancia mínima de 25 m. cuando circule detrás de otro vehículo.
  - o Nunca estacionará la pala en las pistas o lugares de escasa visibilidad
- o Si realiza descargas en las tolvas de primaria atenderá a las luces del semáforo existentes en este emplazamiento o a las instrucciones del Operario de Primaria.

### **Parada**

- o Estacionarse en terreno llano.
- o Dejar el equipo bajado.
- o Colocar la palanca de cambio en “neutro”
- o Controles en fijo.
- o Parar el motor y tirar del freno de estacionamiento
- o Descender de la pala usando la escalerilla y agarraderos.

### **Normas de prevención de riesgos laborales: Perforista**

Tan solo podrá manipular la perforadora el operario designado por la Cantera.

Usará en todo momento la ropa de trabajo, el calzado de seguridad, cascos auditivos, guantes de trabajo, mascarilla de polvo asignada.

Usará el casco y demás equipo cuando realice tareas de ayuda en el mantenimiento o reparación de los equipos y en los lugares señalizados en la Cantera.

Antes de iniciar los trabajos de perforación, se asegurará que el equipo está perfectamente frenado y bloqueado.

Cumplirá con todas las normas de seguridad especificados por el fabricante de la perforadora con la que trabaje.

No permitirá a personal ajeno, excluyendo el ayudante, que permanezcan junto a los equipos de perforación.

Antes de proceder a remolcar el compresor con la perforadora deberá de asegurarse que el pasador de traba del enganche está instalado correctamente.

Se remolcará únicamente con los controles de arrastre ubicados en posición lateral.

Se manejarán las mangueras de aire, de manera que estas no se rompan o que el operador quede enredado.



Cuando arrastre el carro con un compresor acoplado, se evitarán tomar curvas cerradas, evitando que se toquen o choquen entre sí.

Evitará permanecer y pasar entre el carro y el compresor, cuando estos estén en funcionamiento.

No se utilizará un carro para remolcar un compresor sobre terreno escabroso, sin autorización del Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.

Deberá asegurarse que el compresor este colocado en posición en un área segura y nivelada. Asimismo antes de iniciar el trabajo el compresor deberá asegurarse con calzos.

Siempre se usará el cable de seguridad dotado del lazo de retención  
En las operaciones de mantenimiento deberá de cerrar la fuente de aire y purgar el sistema.

Antes de arrancar la máquina se asegurará que las tuercas, pernos y sujetadores están bien ajustados.

Previo al arranque de la máquina revisará el estado de las mangueras y uniones entre estas, así como las cadenas de oruga de la perforadora, los niveles de aceite y presión y que los elementos móviles estén debidamente engrasados, indicando al Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo cuando la misma tenga piezas desgastadas o dañadas.

Revisará expresamente que funciona correctamente el captador de polvo, si la máquina dispone de este.



Mantendrá los rótulos de advertencia limpios y que puedan leerse.

Mantendrá una distancia mínima de 8 metros cuando esté operando cerca de líneas de energía eléctrica.

Cuando realice trabajos en pendiente, operará si es posible desde el lado de cuesta arriba.

Antes de comenzar el arrastre o de desplazar el aguilón y la guía de perforación, debe asegurarse que el estribo este elevado del suelo.

No operará ni permanecerá con la máquina cerca de terreno inestable gradas o pendientes pronunciadas sin previamente haber anclado la máquina correctamente, y sin autorización del Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.

Antes de iniciar el trabajo se asegurará que no existe material suelto, que puedan producir desprendimientos.

No utilizará el carro o el compresor como vehículo de transporte.

Comprobará con periodicidad los niveles de presión del calderín y aceite de motor, así como la temperatura del agua del motor.

Durante su permanencia en la Cantera llevará consigo la emisora asignada.

Utilizará el cinturón anti-caída asignado, si tuviera que trabajar en alturas que carezcan de protección, para ello sujetara el cinturón en el suelo mediante una pica y argolla, y nunca enganchará el cinturón a la unidad de perforación o compresor.

### **Normas de prevención de riesgos laborales: Conductor de dumper**

Será necesario estar en posesión del carné de dumper por el Ministerio de Industria y Energía para la conducción de la máquina.

Usará en todo momento la ropa de trabajo y el calzado de seguridad asignado y el casco de protección de cabeza en todo el recinto de la Cantera.

Para las tareas de inspección, mantenimiento o reparación de los equipos los guantes y gafas asignadas, así como el resto de equipo en los lugares señalizados en la Cantera.

Cuando realice trabajos a más de 2 metros de altura y carezcan de protección debida de riesgo de caída, o así este expresamente indicado por medio de señalización, usará el cinturón de seguridad asignado.

Cumplirá con todas las normas de Seguridad especificados por el fabricante del dumper con el que trabaje.

Mantendrá el interior de la cabina en perfecto estado de orden y limpieza, llevando las puertas cerradas.

Finalizada la jornada entregará debidamente relleno y firmado el parte de trabajo al Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.

En reparación del vehículo, no arrancar ni accionar ningún elemento que se pueda poner en movimiento sin antes avisar a todos los que intervienen en la reparación. Seguirá todas las instrucciones que se detallan a continuación, advirtiéndolo a su mando inmediato de las deficiencias observadas:

### Arranque

o No se procederá a arrancar o utilizar la maquinaria sin previamente comprobar el perfecto estado de los siguientes:

- Frenos de Servicio (presión)
- Elevador o Basculante
- Dirección
- Alarmas
- Controles de Emergencia
- Estado de los neumáticos
- Se comprobará el funcionamiento de claxon, bocina de marcha atrás, luces, sistema de señalización, limpiaparabrisas.

o Si se dispone, se abrochará el cinturón de seguridad.

o Palanca de cambio en neutro.

o Mando de elevador en posición correcta.

o Válvula de toma de fuerza desconectada (si la lleva).

o Freno de estacionamiento des conectado.

o Arrancará asegurándose que no hay personas a su alrededor, ni obstáculos que se lo impidan.

### Trabajo

o Durante su jornada de trabajo observará con frecuencia todos los controles e instrumentos del vehículo.

o No transportará personas fuera o dentro de la cabina, sin autorización expresa del Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.

o No circulará en punto muerto

o No abandonará la cabina del camión durante la carga, ni asomará ninguna parte de su cuerpo.

o En pistas de acarreo dará siempre prioridad a los camiones cargados

- o No sobrepasará la carga del camión.
- o No circulará pegado a otros vehículos que vayan en la misma dirección (espacio 5 o 6 veces la longitud del camión).
- o No circulará a una velocidad máxima a la señalizada en la cantera.
- o Circulará con las puertas cerradas.
- o En caso de caída importante de material avise al Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.
- o Cuando haya polvo en las pistas, y este no permite una adecuada visibilidad reduzca la velocidad.
- o Deberá de circular por las pistas habilitadas.
- o En pistas de doble sentido no ocupará la totalidad de estas, y si fuera necesario utilizará los apartaderos dando preferencia al vehículo de subida.
- o Antes de subir o bajar una pendiente pondrá la velocidad adecuada, si carece este de cambio automático.
- o No podrá realizar adelantamientos en las pistas, ante vehículos que no se encuentren parados.
- o No pasará por encima de rocas.
- o Si el estado de una pista no es seguro no o acceda a ella y avise a su jefe inmediato.
- o Cuando sitúe el camión para cargarlo deberá de nivelarse lo máximo posible
- o En operaciones de carga se pondrá el punto muerto y se aplicará el freno estacionamiento.
- o Antes de descargará en primaria se asegurar de la señal luminosa que exista en ese momento.
- o No realizar operaciones de descarga habiendo personas en la plataforma de descarga.
- o No abandonará el camión durante las operaciones de descarga
- o En otro tipo de trabajos de descarga, no realizará esta tarea si la descarga se ha de realizar en bermas que carezcan de murete de protección.
- o Antes de realizar la operación de descarga y/o mover el basculante el vehículo deberá de estar parado.



o Antes de abandonar la zona de descarga o iniciar el movimiento de máquina, se asegurará que el freno no está puesto y que la caja del volquete está bajada.

### **Parada**

- o Aparcará en terreno llano, si por necesidad ha de parar en terreno con pendiente se colocará el vehículo en posición cruzada.
- o Tan solo se podrá aparcar en zonas habilitadas para ello. Si ha de aparcar en zonas de tráfico por avería dejará las luces encendidas.
- o La operación de parada se realizará siguiendo el siguiente orden:
  - o Se detendrá el camión con el freno de estacionamiento.
  - o Se pondrá el punto muerto y se bloqueará la palanca de cambio (si dispone de ella)
  - o Se pondrá el freno de estacionamiento.
  - o Se dejará que el motor se enfríe gradualmente.
  - o Se parará o estrangulará el motor.

### **Normas de seguridad internas: Riesgos eléctricos**

Bajo ningún concepto se deben de tocar los conductos eléctricos desnudos. Tan solo el personal asignado podrá manipular las instalaciones eléctricas.

Cualquier instalación, máquina, o aparato eléctrico debe de ser revisado antes de su utilización, de igual forma esta inspección se extenderá a cables o anclajes.



Si se observa alguna chispa, desconectar y solicitar la revisión al personal asignado. No se colocarán los cables sobre hierro, tuberías, chapas o muebles metálicos.

Al desconectar un aparato se tirará de la clavija, y nunca del cable. Nunca se debe de reparar un fusible, sino sustituirlo por otro nuevo.

No se apagarán incendios de origen eléctrico con agua. Se realizarán extintores de anhídrido carbónico o de polvo.

En caso de accidente eléctrico se actuará de la siguiente forma:

- Desconectar la corriente.
- Alejar al accidentado por contacto empleando materiales aislantes, guantes de goma, madera seca, etc...
- Nunca tocarlo si no se está lo suficientemente aislado.
- Practicarle las técnicas de reanimación.
- Avisar al médico.

### **1.9.2. DISPOSICIONES INTERNAS DE SEGURIDAD**

Respecto a las medidas de protección y prevención, la normativa específica de carácter interno viene definida por las Disposiciones Internas de Seguridad (D.I.S.), desarrolladas y actualizadas por el Director Facultativo que, una vez consultadas con el Delegado de Prevención y aprobadas por la Autoridad Laboral, se dan a conocer a los trabajadores y tienen carácter de obligado cumplimiento.



- 1.- Usará en todo momento y de manera correcta la ropa de trabajo, el calzado de seguridad asignado y casco protector de cabeza en el recinto de la instalación, y en aquellos lugares señalizados.
  
- 2.- Usará para las tareas de inspección, mantenimiento o reparación de los equipos, el casco y los guantes asignados, así como el resto del equipo en los lugares señalizados en la Instalación.
  
- 3.- Cuando realice trabajos a más de 2 metros de altura y carezcan de protección debida ante riesgo de caída, o así este expresamente indicado por medio de señalización, usará el cinturón de seguridad asignado.
  
- 4.- Usará atendiendo a su orden y limpieza los servicios, vestuarios, comedor y otras instalaciones de la Planta.
  
- 5.- Todo operario que por cualquier causa (enfermedad, indisposición momentánea, etc.) se sienta incapaz de realizar un trabajo con seguridad deberá de comunicarlo al Director Facultativo en su defecto al Encargado de la Instalación.
  
- 6.- Todo operario deberá de dar cuenta de las situaciones inseguras que se encuentren en su trabajo al Encargado, Jefe de Explotación o en su defecto al Director Facultativo.
  
- 7.- No podrán usarse anillos, pulseras o cualquier otro tipo de colgante, en aquellas tareas de uso de maquinaria.
  
- 8.- Se procurará llevar el pelo corto o en su defecto recogido con redecilla.
  
- 9.- No se realizará ningún trabajo si no se dispone de los medios de seguridad necesarios para la realización del mismo.



10.- Eliminar en todo lo posible los obstáculos que pueda dar lugar a provocar un accidente de trabajo

11.-No se almacenarán materiales de forma que impidan la visibilidad y acceso a los extintores.

12.- No deberán de colocarse materiales u otros útiles en pasillos plataformas o pasarelas que puedan dar lugar a tropiezos.

13.-Los charcos de grasas o aceites deben de limpiarse en la mayor brevedad posible.

14.- Antes del uso de cuerdas, cadenas o cualquier otro utensilio para mover cargas se asegurarán del estado de éstas.

15.-No se utilizarán escaleras empalmadas unas a otras, salvo que estén preparadas para ello.

16- No se podrán subir cargas cuando simultáneamente se sube a una escalera, para ello se ayudará de ganchos o cuerdas, una vez que este subido en la escalera y siempre que ésta este reforzada.

17- Está prohibido el uso de una escalera de mano simultáneamente para dos personas.

18- Se procurará evitar montar andamios colgantes sobre lugares de paso de personal.

19.- No se deberán de usar otros elementos en sustitución de las escaleras para alcanzar lugares elevados.



- 
- 20.-Las escaleras deberán de guardarse en lugares que estén protegidas de las inclemencias del tiempo.
- 21.-Cualquier andamio provisional que se realice deberá de disponer de al menos 3 tablonos.
- 22.- Queda prohibido manipular cualquier máquina que esté en funcionamiento y que carezca de protección adecuada.
- 23.- Queda prohibido arrancar una máquina donde se esté realizando trabajos de inspección, reparación o mantenimiento.
- 24.- Queda prohibido manipular máquinas con presión, sin previamente haber eliminado ésta.
- 25.- Queda prohibido dejar cualquier maquina o instalación (incluida eléctrica) sin poner su protector o resguardo correspondiente.
- 26.- Será obligatorio el uso de los guantes asignados de anti-corte cuando tenga que manipular objetos rugosos, calientes, corrosivos o cortantes.
- 27.-Cumplirá las Normas de Seguridad Internas contra Riesgos Eléctricos.
- 28.- Cuando tenga que levantar pesos, lo hará con la espalda recta, soportando el peso en las piernas.
- 29.- Las botellas que contengan gases se almacenarán en espacios cerrados y de manera vertical.



30.- Al finalizar cualquier tarea se deberán de recoger los utensilios, materiales y residuos de tal forma que queden en orden la zona o emplazamiento donde se ha trabajado.

31.- Todo operario de maquinaria o vehículos antes de hacerse cargo de él lo revisará comprobando el correcto funcionamiento de todos los sistemas de que disponga.

32.- Antes de mover una máquina o vehículo, el operario debe comprobar que no hay personas u obstáculos que puedan ser alcanzados por el movimiento de la máquina o sus componentes.

33.- Cumplido el punto 32 deberá hacer sonar repetidas veces una señal acústica, antes de mover la máquina, a fin de avisar de sus intenciones.

### 1.9.3. REGISTROS

En la explotación se dispone de los siguientes documentos relativos a la seguridad:

Disposiciones Internas de Seguridad (DIS), en las que se reflejan todas las normas de seguridad relativas al desarrollo de la labor cotidiana en el grupo minero. Procedimientos internos de trabajo para puestos específicos.

Libros y documentos de registro que les sean de aplicación. (registros de explosivos, polvo, ruido...etc.)

El empresario o la persona que asuma la máxima responsabilidad en la empresa en materia de prevención deberá elaborar una serie de documentos donde se tenga constancia de:

Formación recibida por el trabajador (certificado de realización del curso donde se le ha informado de los riesgos del centro de trabajo en general y de su puesto de trabajo en particular).

Documento que acredite la recepción de los Epis necesarios para su puesto de trabajo. Documento donde se informe que el trabajador ha realizado los correspondientes exámenes médicos.

Además de los registros propios de cada trabajador, el empresario tiene obligación según el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995) de elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la siguiente documentación:

- Plan de prevención de riesgos laborales.



- Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, incluido el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Planificación de la actividad preventiva, incluidas las medidas de protección y de prevención a adoptar y, en su caso, material de protección que deba utilizarse.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores previstos en el artículo 22 de esta ley y conclusiones obtenidas de los mismos.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos el empresario realizará, además, la notificación correspondiente.

En el momento de cesación de su actividad, las empresas deberán remitir a la Autoridad Laboral la documentación señalada en el apartado anterior.

El empresario estará obligado a notificar por escrito a la Autoridad Laboral los daños para la salud de los trabajadores a su servicio que se hubieran producido con motivo del desarrollo de su trabajo, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

La documentación a que se hace referencia en el presente artículo deberá también ser puesta a disposición de las Autoridades Sanitarias al objeto de que éstas puedan cumplir con lo dispuesto en el artículo 10 de la LPRL y en el artículo 21 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.



#### **1.9.4. PLAN DE REVISIONES Y MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE MÁQUINAS, VEHÍCULOS, HERRAMIENTAS, APARATOS DE ELEVACIÓN, CUADROS ELÉCTRICOS, EXTINTORES DE INCENDIOS, ETC**

##### **Mantenimiento maquinaria móvil**

PERFORADORA: ATLAS COPCO ROC-748-HC

RETROEXCAVADORA: CATERPILLAR 325

CORTADORA DE HILO SIERRA DE CADENA

#### **1.10. FORMACIÓN**

Toda persona que se incorpora como trabajador es instruida previamente sobre las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo. Además de la formación inicial, se realiza una formación periódica de los trabajadores.

De acuerdo con el art. 19 de la LPRL, en el cumplimiento del deber de protección, la Empresa garantiza que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación (formación inicial), cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo (formación de adaptación al cambio), además de realizar una formación de reciclaje periódicamente.

Respondiendo a las condiciones de nuevos métodos de trabajo, máquinas y herramientas, reestructuraciones de plantilla, acceso de nuevos trabajadores, al cumplimiento de la normativa específica y a las propias sugerencias de los



trabajadores, se diseña el programa de formación profesional a lo largo de cada ejercicio.

La formación, en materia de prevención de riesgos, se dirige al conjunto de los trabajadores, abarcando aspectos como extinción de incendios, primeros auxilios, electrocución, ergonomía, equipos de protección individual, señalización, equipos de trabajo, riesgos específicos, normativa y órganos de representación. Además se actualiza la formación de los responsables en Prevención, realizando cursos y participando en foros y seminarios.

Para llevar a cabo lo anteriormente expuesto, se aplican las pautas siguientes:

La formación se centra específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

La formación debe ser gratuita, su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

Cada trabajador recibe la formación completa, teórica y práctica adecuada en el momento de su contratación.

Cada trabajador recibe la formación cuando se producen cambios en las funciones que desempeña.

Cada trabajador recibe la formación cuando se introducen nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación está adaptada a la evolución de los riesgos.

Se dispone de los mecanismos establecidos para impartir la formación adecuada en el caso de aparición de nuevos riesgos.

La formación se realiza periódicamente.

Existe suficiente número de personal con formación en primeros auxilios.

Se elabora, y archiva en la empresa, un registro donde queda constancia de la formación impartida a cada trabajador.

### 1.10.1. FORMACIÓN INICIAL POR PUESTO DE TRABAJO

La formación se centra específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. Cada trabajador recibe la formación teórica y práctica adecuada en el momento de su contratación.

**Director Facultativo:** Curso “Técnico en Prevención de Riesgos Laborales”, curso de primeros auxilios.

**Operario de corte:** curso sobre corte con hilo o sierra, curso sobre primeros auxilios, curso general sobre la prevención de riesgos laborales, formación sobre las DIS de la empresa y formación sobre las actividades a desarrollar en su puesto de trabajo.

**Perforista:** Curso sobre perforaciones en banco, curso para el manejo de la perforadora, curso de primeros auxilios, formación sobre las DIS de la empresa y curso de medidas de seguridad para los explosivos.

**Operario de máquina retroexcavadora:** Curso de manejo de retroexcavadora, curso de primeros auxilios, curso sobre las DIS de la empresa y formación sobre las actividades a desarrollar en la empresa.

Todo trabajador, en el momento de contratación recibirá una copia del Manual de Prevención de Riesgos Laborales en el que se explicarán los aspectos de gestión y organización de la empresa en dicho tema. También se le entregará una copia resumida del Plan de emergencia y las normas generales de la empresa, siendo informado además sobre los riesgos generales existentes y las medidas de prevención y protección aplicables a dichos riesgos, así como de las medidas de emergencia adoptadas.

El trabajador deberá dejar constancia de que efectivamente ha sido informado mediante la cumplimentación del Anexo 1 En el plazo no superior a 15 días recibirá una formación inicial en materia preventiva que contendrá los siguientes aspectos:

- Manual General de Prevención y procedimientos de actuación en los que esté implicado.
- Normas generales de prevención en la empresa
- Plan de emergencia.

<u>Curso</u>	<u>Trabajador</u>	<u>Duración</u>	<u>Responsable</u>
<b>CURSO DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	PLANTILLA	4 horas	SPA
<b>CURSO DE PANTALLA DE VISUALIZACION DE DATOS</b>	ADMINISTRATIVO DIRECTIVOS	3 horas	SPA
<b>CURSO DE INCENDIOS Y MEDIDAS DE EMERGENCIA</b>	PLANTILLA	4 horas	SPA
<b>PREVENCION DE RIESGOS EN EL MANEJO DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS</b>	OPERARIOS	6 horas	SPA

Tabla 44. Cursos de los trabajadores.

### **1.10.2. PLAN ANUAL DE RECICLAJE Y FORMACIÓN CONTINUA**

El empresario está obligado a facilitar una formación práctica y educada en materia de seguridad e higiene a los trabajadores que contrata, o cuando cambien de puesto de trabajo o que tengan que aplicar una nueva técnica que pueda ocasionar riesgos graves para el propio trabajador o para su compañeros o terceros, ya sea con servicios propios, ya sea con la intervención de los servicios oficiales correspondientes. El trabajador está obligado a seguir dichas enseñanzas y a realizar las prácticas cuando se celebren dentro de la jornada de trabajo o en otras horas, pero con el descuento en aquella del tiempo invertido en las mismas.

Cada vez que se produce un cambio en la actividad es necesario realizar una nueva formación debido al cambio de las circunstancias de trabajo y la generación de nuevos riesgos.

La formación es impartida a los trabajadores de forma continua en su propio puesto de trabajo, a través de la empresa. También reciben formación por parte de personal ajeno a la empresa.

Esta formación responde a la doble necesidad de actualización de los conocimientos y de lucha contra el olvido y la habituación. La formación se realizará en horas de trabajo, o en su defecto, en otras horas, pero con descuento de aquella del tiempo invertido en la misma (art. 19.2 LPRL)

Se establece anualmente un plan de formación e información como se indica en el apartado 11.3 “plan anual de información preventiva”.

### 1.11. INFORMACIÓN

La empresa adopta las medidas adecuadas, según el art. 18 de la LPRL, para que los trabajadores reciban las informaciones necesarias en relación con:

- Política de la empresa en prevención de riesgos laborales.
- Organización de la prevención en el centro de trabajo.
- Funciones y responsabilidades de mandos y trabajadores.
- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la Empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de prevención y protección aplicables para hacer frente a dichos riesgos.
- Las medidas adoptadas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación.

El derecho a la información lo tienen todos y cada uno de los trabajadores de la empresa, estén en condiciones de trabajo temporal, de duración determinada, procedentes de otra empresa, a la que también se le deberá informar. Además si existieran menores de edad trabajando en el centro de trabajo, los padres o tutores de los menores que hayan intervenido en la contratación, deberán ser informados igualmente (artículo 7.b TRET y artículo 24.2.LPRL).

La empresa, para llevar a cabo la información a sus trabajadores, desarrolla campañas de carácter preventivo con carteles y folletos, realiza proyecciones

audiovisuales de seguridad, se entregan revistas sobre riesgos específicos, instrucciones de trabajo o protección del Medio Ambiente laboral.

En cuanto a la información en sentido inverso, es decir por parte de los trabajadores a la empresa, estos tienen el deber de informar de inmediato (bien a su superior jerárquico, delegado de prevención o trabajador designado, o bien al servicio de prevención), acerca de cualquier situación que entrañe un riesgo para la seguridad y salud.

El empresario deberá además consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de Ley de Prevención de Riesgos Laborales y tal como se indica en el punto 4.8 de este documento.

En la Empresa queda constancia por escrito de toda la información facilitada a los trabajadores mediante la cumplimentación del correspondiente registro (Anexo 13, apartado Información a trabajadores).

#### **1.11.1. RIESGOS GENERALES Y POR PUESTO DE TRABAJO**

Se deberá informar de los riesgos generales que afecten a toda la empresa y de las medidas de emergencia (primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación) y también sobre los riesgos específicos de cada puesto de trabajo referentes a:

- La utilización de máquinas y equipos de trabajo y los riesgos derivados de su utilización para el desarrollo de su actividad laboral.
- La exposición a agentes químicos, físicos y biológicos.



- Las normas y medidas de prevención y protección aplicadas en cada caso, teniendo en cuenta el resultado de la evaluación de riesgos.

Para facilitar el desarrollo de la acción formativa en el puesto de trabajo se asignará a cada nuevo trabajador o en todo cambio un monitor de formación que podrá ser un operario específicamente designado para esta función o el propio mando directo.

Para cada puesto de trabajo se dispondrá de una hoja informativa en la que se indique claramente los riesgos del puesto y las medidas y normas de seguridad adoptadas en cada caso. Este documento será actualizado periódicamente o cuando se produzcan cambios en la maquinaria, equipos, métodos de trabajo, o tareas que tenga que llevar a cabo el trabajador siempre que se modifiquen sustancialmente las condiciones de seguridad.

El mando directo entregará este documento a los trabajadores, haciendo constar los receptores, la fecha y la firma de los mismos, de manera que se pueda llevar un control, debiéndose complementar además esta información escrita con la necesaria información verbal.

### **1.11.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN, PREVENCIÓN, Y DE EMERGENCIA**

A todos los trabajadores se les informa sobre las medidas de protección y prevención aplicables a los riesgos resultantes de la pertinente evaluación, tanto en lo referente a la empresa como al puesto donde desempeña su trabajo habitualmente. Los trabajadores participan activamente a la hora de poner en práctica dichas medidas preventivas y evaluar su grado de eficacia de reducción del riesgo.

También se da información a cada trabajador, previamente al inicio de su trabajo, sobre los siguientes aspectos:

- Procedimientos de trabajo y Disposiciones Internas de Seguridad. Instrucciones (autorizaciones) para el desarrollo de trabajos especiales.
- Plan de emergencia, incluyendo la forma de actuar ante cualquier supuesto de emergencia.
- Relación de medios materiales y humanos en caso de emergencia.
- Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de los equipos de protección individual.

### **1.11.3. PLAN ANUAL DE INFORMACIÓN PREVENTIVA.**

Se establece desde la Dirección de la empresa un plan anual de información, integrado dentro del programa formativo general de la empresa, a fin de desarrollar y difundir toda la información preventiva, tanto en aspectos nuevos como de reciclaje.

Se fijan dentro del plan anual de formación e información, atendiendo siempre a los destinatarios en cada caso:

- Objetivos generales y específicos.
- Destinatarios y los responsables de impartir la formación e información.
- Metodología, contenidos y modalidades de evaluación.
- Soportes y recursos técnicos necesarios.



El responsable de cada acción formativa o informativa realiza una evaluación de la misma a su finalización y elabora un informe que contiene los siguientes datos: periodo; nombre, cargo y demás datos personales y profesionales de los destinatarios; contenido y resultados de la oportuna evaluación.

El programa de formación preventiva deberá estructurarse según los destinatarios del mismo, teniendo las siguientes clases de destinatarios: directivos y técnicos; mandos intermedios; trabajadores.

### **1.12. PLANES DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS**

Como se describe en el art. 4, R.D. 1389/97, se toman las medidas y precauciones apropiadas para el tipo de actividad industrial que realiza la empresa en las labores de extracción. Esta actividad se caracteriza por riesgos específicos que pueden desencadenar situaciones de extrema peligrosidad: hundimientos, derrumbes, quiebras de galerías y accesos, inundaciones, incendios, atmósferas nocivas, etc.

Para responder a dicha eventualidad, se analizan las posibles situaciones de emergencia y adoptan las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

El Director Facultativo dispone de una serie de medidas de emergencia recogidas en el Plan de Emergencia, con el objetivo de garantizar el estado de salud de los trabajadores, cuando la magnitud del siniestro supere la capacidad de intervención propia o se aplique como medida suplementaria de prevención, exigiendo la evacuación de las instalaciones con control y de forma coordinada, actuando sobre los tiempos de detección, alarma, retardo y evacuación.



En la elaboración de estas medidas de emergencia se ha tenido en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma.

El Plan de Emergencia y Primeros Auxilios de la cantera de la cantera “MAGDALENA” consta de los siguientes apartados:

## **PRIMEROS AUXILIOS**

### **Heridas y hemorragias**

La hemorragia es el síntoma principal de una herida, y con menor o mayor intensidad existe siempre.

### **Heridas con gran hemorragia**

Ante una persona accidentada cuyas heridas sangran copiosamente, lo primero que hay que hacer es tratar de cohibir la hemorragia, tapando las heridas preferentemente con gasas o compresas esterilizadas, pero si no se dispone de ellas, con lo primero que tengamos a nuestro alcance; pañuelo, toalla, servilleta, trozo de sábana, etc., lo más limpio posible, cubriéndolo o vendando fuerte el taponamiento con ello, para mantenerlo in situ.

Si se dispone de gasas o compresas, esterilizadas, el taponamiento realizado con ese material, cubriéndolo de algodón sujetándolo con una venda. Si además se dispone de una solución de mercromina, agua oxigenada, antisépticos, etc. Puede bañarse la herida y sus alrededores.

Por lo tanto ante una herida con hemorragia copiosa, lo primero es taponarse la herida y tratar de parar la hemorragia, aplicando un apósito comprensivo realizado con que se tenga más a mano.



Lo que no puede hacerse, es dejar que una persona se desangre, pensando que los medios de los que disponemos no están esterilizados y que después se van a infectar las heridas.

Si la hemorragia continúa, sin quitar el taponamiento anteriormente practicado se añadirán nuevos apósitos, gasas o compresas y se aumentarán la compresión del vendaje hasta donde sea razonablemente posible, Si aún no para, y la herida está en un extremidad, puede aplicarse una compresión manual o practicar un torniquete.

El torniquete está constituido por una tira de goma o de cualquier otro tipo de material elástico que colocado y apretado sobre un extremidad, corta el flujo de sangre y cohibe la hemorragia.

### **Heridas con mediana o pequeña hemorragia**

La conducta de un socorrista en las heridas con mediana o pequeña hemorragia debe de ser idéntica a la citada para las heridas con gran hemorragia.

Además aunque la hemorragia no sea considerable, no debe de dejarse de taponar y cubrir la herida pensando en cualquier otro posible problema, tanto más cuanto más sean frecuentes los pacientes a los que la simple contemplación de la sangre les produce una lipotimia (desmayo o desvanecimiento), con caída fulminante al suelo y posibilidad de originarse nuevas lesiones.

Por tanto el socorrista ante el accidentado que sangra, debe de procurar siempre taponar y cubrir la herida para detener la hemorragia. El taponamiento lo realizara con el material más limpio, blanco y aséptico que pueda disponerse, pero no deberá de dejar de practicarlo por temor a futuras posibles y aún probables complicaciones infecciosas.



Todo lo citado es igualmente válido para las hemorragias nasales, practicando el taponamiento con gasa de tamaño adecuado a los orificios de que se pretender obstruir.

### **Quemaduras**

En similitud de intensidad con otros traumatismos, las quemaduras son las lesiones más graves, dolorosas, duraderas y sujetas a complicaciones que pueda sufrir una persona.

En igualdad de circunstancias las quemaduras son tanto más graves cuanto mayores son las temperaturas del foco de calor y el tiempo de exposición o contacto con el agente casual, pero en general la gravedad de las quemaduras depende más de su extensión que de su profundidad, considerándose gravísimas las que afectan a un 50 % de la superficie de la piel del cuerpo de una persona y mortal si alcanza el 75%.

Por esta razón las quemaduras debidas a gases de ignición, fognazos, sumersión en líquidos calientes y, sobre todo , el incendio de los vestidos, son los más graves que en la práctica se presentan y de aquí que la misión del socorrista sea, por encima de todo, la que consiga sustraer el cuerpo de la víctima de la acción del calor y apagar el fuego de sus ropas con los medios que tenga a su alcance, especialmente no dejando correr al accidentado (lo que avivaría el incendio de sus vestidos) sino derribándole al suelo, haciéndole dar vueltas sobre el mismo suelo, palmoteándole las ropas con las manos enfundada, cubriéndole con arena, ropas de lana, mantas etc..

## **Fracturas**

El diagnóstico de una fractura es a veces tan extraordinariamente sencillo que el propio accidentado se lo autodiagnostica, y en ocasiones tan difícil, que ni con radiografías puede juzgarse si un hueso está o no roto.

En las fracturas de los huesos de los miembros, la impotencia funcional, movilidad anormal, deformación de la parte y una sensación especial audio-táctil de crepitación en el lugar del dolor, permiten la mayoría de las veces, el diagnóstico. Esto carece de importancia para el socorrista, ya que basta con la duda o la sospecha para auxiliar al lesionado como si fuera un fracturado.

La forma de actuar ante un fracturado o posible fracturado, consiste en inmovilizar a fin de evitar que los fragmentos óseos puedan lesionar las partes blandas que rodean el foco de fractura, especialmente los vasos sanguíneos, los nervios y la piel, cuya integridad tiene decisiva importancia en el posterior tratamiento de una fractura.

Si la piel se rompe de fuera adentro por la acción directa del agente traumatizante, o de dentro afuera por la de un fragmento del hueso fracturado se añadirán las de la facilísima infección del foco de fractura.

Lo que debe hacer el socorrista es inmovilizar el foco de fractura, y las articulaciones situadas inmediatamente por encima o por debajo del mismo.

Esta inmovilización puede improvisarse con férulas de madera, bastones, ramas de árboles, tablillas, etc. a poder ser almohadilladas con algodón, ropas o jersey de lana, sujetos por medio de vendas, tiras de sabana, cintas, cinturones, pañuelos, etc..

En fracturas de un miembro inferior puede servir de férula el otro miembro sano, extendido y atado o vendado, juntamente con el lesionado.



En las de brazo puede servir de férula el tronco, fijándolo al mismo mediante vendas, bufandas, tiras de sábana, etc.

La presión de estos vendajes debe de ser suficiente para inmovilizar, pero no para impedir la circulación de la sangre en el miembro fracturado, si la fractura es cerrada. Si la fractura es abierta y la hemorragia es copiosa, el socorrista debe atender más a la hemorragia que a la fractura.

Si la deformación del miembro es tal (aparición de un ángulo recto en un antebrazo, por ejemplo) que impide la colocación de La férula, aprovechando esa fase de estupor muscular que existe siempre en los primeros momentos que sigue a la fractura de un hueso, se puede mediante maniobras sencillas, tratar de restablecer la forma normalmente longuilínea del miembro y colocar entonces la férula, mientras otra persona mantiene con sus manos la nueva posición conseguida.

### **Amputaciones**

Para poder efectuar el reimplante de un miembro amputado, es necesario tener muy en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se debería:

- Informar al centro a donde se va a enviar al accidentado, del tipo de corte (limpio, por aplastamiento o por desgarró), y de la situación del mismo.
- Poner un vendaje compresivo en el miembro herido con el fin de evitar la hemorragia. Es muy importante no poner torniquetes si puede evitarse.
- Envolver la parte amputada en gasa o paño estéril. Si no se dispone de ello, se hará uso de un paño lo más limpio que sea posible. No poner nunca en contacto con algodón las partes heridas.



- Introducir la parte amputada en una bolsa de plástico. La parte amputada en vuelta como se ha dicho en el punto anterior, se depositara en una bolsa de plástico, bien cerrada, para que no entre agua.
- Sumergir la bolsa en agua y hielo. La temperatura ideal para la conservación de la parte amputada durante el traslado es de unos 4° C, que se consigue sumergiendo la bolsa de plástico en agua con hielo. A esta temperatura se puede conservar el miembro amputado algunas horas con posibilidad de éxito. Sin embargo, la congelación que puede producirse si se pone la parte amputada en contacto directo con el hielo, impide el buen éxito del reimplante.
- No realizar ningún tipo de exploración, ni intentar limpiar o desinfectar el miembro herido ni la parte amputada, No dar bebidas alcohólicas ni café ni té al lesionado.
- Si la imputación es incompleta se procederá de igual forma, pero se colocara una férula que mantendrá inmóvil el miembro. Es muy importante respetar toda unión con el muñón, por eso no se debe manipular la herida; ya que podría arrancar uniones débiles pero muy importantes.

### **Accidentes en los ojos**

Los ojos son órganos extraordinariamente diferenciados por su función y de una sensibilidad exquisita. La más ligera agresión la acusan intensamente con fuertes reacciones objetivas (lagrimeo, hinchazón, y enrojecimiento) y subjetivas (molestias de la luz, dolor). Pueden ser objeto de toda clase de agresiones, pero posiblemente las más frecuentes sean las inclusiones de cuerpos extraños y las contusiones, con hematomas, de párpados.

Los cuerpos extraños pueden estar libres o enclavados. Los libres sin pequeños, casi siempre van a alojarse detrás del párpado superior y para extraerlos hay que volver al párpado, operación que generalmente no suele ofrecer dificultades y que se realiza tirando hacia arriba de las pestañas a la vez que con una barrita cualquiera, lápiz fino, palillo, etc..., se empuja hacia bajo la piel del párpado. Una vez localizado el cuerpo extraño, con la punta de un pañuelo o un papel de fumar enrollado, se extrae fácilmente.

Si el cuerpo extraño está enclavado, a menos que sea muy grueso y pueda cogerse con unas pinzas, es mejor dejarlo y tratar de extraerlo con una ducha del ojo con agua hervida y posteriormente templada y si es posible con infusión de manzanilla. Este proceder inocuo en manos de cualquier persona y para cualquier tipo de agresión es extraordinariamente útil siempre. Aún en los casos en los que se haya extraído el cuerpo extraño debe de realizarse, porque pueden quedar otros infinitamente pequeños, que nos hayan pasado desapercibidos.

Asimismo por sus cualidades ligeramente antisépticas, la infusión de manzanilla es útil para evitar la posible infección motivada por la penetración de gérmenes con el cuerpo extraño o agente causal de las lesiones.

El socorrista, que debe haberse lavado bien las manos, con dos dedos de una de ellas mantiene abiertos los párpados, y con la otra exprime un algodón empapado en la infusión, pero ahora muy frías, heladas si es posible, sobre los párpados hinchados y amoratados.

A menos que haya sufrido una herida y este sangrando, un ojo no debe taparse nunca con un vendaje oclusivo, porque se forma así una cámara cerrada y húmeda que es la circunstancia más favorable para que se desarrolle y progrese una infección.

### **Accidentes de tránsito**

En nuestra industria, los accidentes de tránsito ocurren generalmente en los transportes de hormigón, y/o de materias primas. Pero el gran número y su ubicuidad, justifican la necesidad de formación para que, en un momento dado, puedan ayudar y prestar una primera asistencia, lo más correcta posible.

La variedad de situaciones es infinita, por lo que no resulta fácil dictar una serie de normas concretas de socorro, pero ateniéndonos a lo que con más frecuencia ocurre en la práctica, creemos que lo más importante que debe realizar el socorrista es lo siguiente:

- Aparcar el vehículo propio fuera de la carretera, y si es de noche dirigir la luz de sus faros, en situación de cruce, hacia el lugar del accidente.
- Apagar el incendio, si se ha producido, del vehículo siniestrado con arena, tierra o extintor, si lo llevamos en el coche (debemos llevarlo siempre).
- Parar el motor del vehículo siniestrado, si está en marcha, cerrando el contacto o desembornando su batería, para evitar el incendio y explosión de la gasolina que haya podido derramarse.
- Calzar y frenar el vehículo siniestrado, con el fin de impedir su deslizamiento en las maniobras de extracción de las posibles víctimas.
- Señalizar el lugar del accidente mediante linternas, faros de otro coche o personas que hayan llegado en los primeros momentos o resultado ilesa en el siniestro.
- Liberar cuidadosamente a los lesionados, extrayéndoles del vehículo siniestrado como mejor se pueda, pero evitando en lo posible las tracciones bruscas o violentas. Una maniobra de



extracción útil en muchas ocasiones para accidentados en asientos delanteros es la de Rautek, que consiste en lo siguiente: Abierta totalmente la puerta, el socorrista desde la carretera se coloca por detrás del accidentado, pasa sus brazos por dentro de los del herido y coge el brazo interno de éste por el codo y la muñeca. Flexiona hacia atrás el tronco, con lo que despega al accidentado del asiento, y lo apoya en sus rodillas, para colocarlo seguidamente en el suelo, en decúbito lateral, si ha perdido el conocimiento y facilitar así la expulsión de posibles productos vomitados que, acumulados en la boca podrían originar la asfixia del accidentado.

- Prestar los primeros auxilios, según el tipo de lesiones que se encuentren y los medios de que se disponga.
- Evacuar los heridos con las precauciones que sus lesiones determinen, evitando siempre amontonarlos como mercancías en otro vehículo, con el afán de trasladarlos rápidamente a un Centro Sanitario.

### **COMO ACTUAR PARA TRANSPORTAR A LOS HERIDOS**

Después de los primeros auxilios, asegurar en las mejores condiciones el transporte de un herido constituye una tarea de la más alta importancia, a la que el socorrista debe aportar todos sus cuidados. Un transporte descuidado y brutal puede tener graves consecuencias para el accidentado e incluso causar su muerte.

Todos los accidentados que han perdido el conocimiento los que han sido resucitados, los sospechosos de una fractura de columna y los fracturados de miembros inferiores, deben ser trasladados acostados.



Para ser trasladados acostados, es preciso disponer de una camilla, y como lo más probable es que ésta no exista en el lugar del accidente, debe esperarse el tiempo necesario para agenciarla o improvisarla, con el lesionado acostado y abrigado con las ropas de que se disponga.

Conseguida o improvisada la camilla y llegada la ambulancia o furgoneta, para recoger al herido debe utilizarse el procedimiento llamado “del puente”, en el que son precisas cuatro personas; tres de ellas se colocarán de forma que el herido tendido en el suelo quede entre sus piernas. Pasan entonces sus manos, uno por debajo de sus pantorrillas y muslos; otro por debajo de la cintura y región lumbar y el tercero por debajo de los hombros y nuca. A una voz izan los tres a la vez el cuerpo del accidentado, como un todo rígido, circunstancia que aprovecha la 4º persona para introducir la camilla por debajo del cuerpo del accidentado y entre las piernas de los socorristas. A continuación y siempre moviéndose sincrónicamente, depositan el cuerpo de la víctima en la camilla.

Puede emplearse también y según circunstancias, el procedimiento de “la cuchara” en el que los tres socorristas se colocan al lado de la víctima, arrodillan una pierna, introducen sus manos por debajo del cuerpo del accidentado y lo izan a la vez, en tanto que el 4º coloca la camilla por debajo del cuerpo izado, que se tenía ya colocada paralelamente al cuerpo del herido y al otro lado de los socorristas.

En otro tipo de lesionados y cuando sólo existen dos socorristas, puede utilizarse el procedimiento de la silla de la reina, o el de cargarlo a los hombros si sólo existe un socorrista, pero como fácilmente se comprenderá, estos procedimientos no son recomendables en los caos que decíamos al principio: los que han perdido el conocimiento, los resucitados, los sospechosos de fractura, y los fracturados de miembros inferiores. No obstante, son siempre las circunstancias las que mandan. De aquí que en Socorrismo no pueda aseverarse nunca, que tal método o procedimiento “no debe emplearse jamás”.



## **CONDICIONES A MANTENER ANTE UNA SITUACIÓN DE EMERGENCIA Y ACCIDENTE**

Lo primero que hay que tener claro es que en líneas generales, cualquier operario no es un socorrista. Es una persona, que en algunos casos ha asistido a algún cursillo sobre el tema, pero que no ejerce habitualmente.

Lo que si debe mantener ante una situación de emergencia es lo siguiente:

- **Temperamento tranquilo:** las personas nerviosas son poco eficaces como socorristas. Ante un accidente se ponen más nerviosos aún, todo lo hacen o intentan hacer, alocadamente y causan más daños que beneficios.
- **Autodominio:** el accidente desata los nervios de todos, aún de los más tranquilos, pero es posible para muchas personas dominar los nervios y revestirse de serenidad.
- **Claridad de juicio:** para actuar con eficacia es preciso, desde los primeros momentos, hacerse una idea de la situación y clasificar las urgencias.
- **Sentido de la responsabilidad:** es preciso para hacer todo lo que se pueda. **Neuroestabilidad:** no es eficaz ni útil un socorrista que se desmaya ante la visión de sangre o escenas desagradables.
- **Capacidad de ordenación y mando:** es necesario, para hacer con orden aquello que se sabe hacer, no dejar influenciarse por los demás e incluso ordenar y organizar su ayuda.
- **Integridad moral y física:** son necesarias para no abandonar, por comodidad o repugnancia, la prestación de auxilios. Por otro lado, en ocasiones, puede ser preciso realizar esfuerzos considerables, imposibles para un disminuido físico.
- **Ingenio:** es fundamental. El socorrista nunca sabe qué es con lo que se va a enfrentar, ni con qué medios va a contar.

## **QUE HACER ANTE UN INCENDIO**

Un incendio de proporciones catastróficas puede ser apagado fácilmente en los primeros minutos.

Pasada una hora no puede ser sofocado por el mayor y mejor organizado Parque de Bomberos.

Esto nos indica la urgencia con que debe actuarse ante la presencia de cualquier brote de fuego y la importancia de señalar clara y resumidamente las normas de conducta que deben observar los socorristas, que en su discurrir se encuentren ante un caso de incendio:

- Pedir ayuda inmediata, Cortar la corriente eléctrica.
- Rescate y evacuación de las víctimas, protegiéndose contra el humo, el fuego y el posible desvanecimiento con un pañuelo humedecido en la boca, mojándose las ropas y atándose un cordel a la cintura.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados, tratando sus quemaduras, y fundamentalmente, practicando maniobras de reanimación a los posibles colapsados, sincopados y asfixiados.
- Combatir el fuego.
- Si se trata de materias secas como madera, papeles, carbón, etc., mediante el agua o cualquier tipo de extintor.
- Si son líquidos inflamables como petróleo, gasolina, aceite, etc., con tierra o extintores de polvo seco o espuma.
- Si se trata de motores eléctricos, transformadores de energía, generadores, etc., con extintores de polvo seco o anhídrido carbónico, pero nunca con agua o espuma que, por ser conductoras, pueden dar lugar a la electrocución del socorrista.



- Evitar su extensión y propagación, retirando los combustibles, produciendo cortes anti fuego, evitando, en lo posible, la formación de corrientes de aire o modificando su dirección.

### **1.13. VIGILANCIA DE LA SALUD**

De acuerdo con el artículo 22 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se garantiza a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

El control de la salud se inicia con el preceptivo e incondicional reconocimiento médico completo del trabajador, previo al ingreso de éste en la Empresa, que, una vez puesto en su conocimiento, se archiva por el Servicio Médico para garantizar la confidencialidad de los resultados.

En cumplimiento de la normativa vigente, se realizan periódicamente reconocimientos a los trabajadores que ocupan puestos de trabajo específicos.

El Servicio Médico desarrolla un programa de reconocimientos anuales para todos los trabajadores, atendiendo a las características propias del trabajador, a los riesgos higiénicos del lugar de trabajo y a las condiciones ergonómicas del puesto y el procedimiento de trabajo.

Los reconocimientos médicos realizados a los trabajadores son llevados a cabo:

- Reconocimiento de entrada: todas las categorías profesionales.
- Anualmente, a todos los trabajadores de la Empresa que lo acepten. En caso contrario, el trabajador ha de comunicar por escrito su negativa a realizar el reconocimiento médico oportuno.



- Cuando la tarea que va a desarrollar un determinado trabajador requiera un certificado médico de aptitud para ese trabajo.

A continuación se describe la Planificación de las actividades preventivas en materia de vigilancia de la salud realizada, la cual es la empresa contratada por la empresa para realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores de la cantera.

### **PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS EN MATERIA DE VIGILANCIA DE LA SALUD**

1. Objeto del informe.
2. Consideraciones sobre vigilancia de la salud de los trabajadores.
3. Metodología.
  - 3.1 Introducción.
  - 3.2 Criterios de actuación en vigilancia de la salud.
  - 3.3 Determinación de protocolos específicos.
  - 3.4 Información sobre las conclusiones de vigilancia de la salud.
  - 3.5 Conocimiento de daños y ausencias por motivos de salud.
  - 3.6 Informe sobre obligatoriedad de los exámenes de salud.
  - 3.7 Informe de los puestos de trabajo que se consideran compatibles con la situación de embarazo.
  - 3.8 Información y formación de los trabajadores.
  - 3.9 Promoción de la salud en el lugar de trabajo.
  - 3.10 Colaboración con el sistema nacional de salud.
  - 3.11 Análisis de los resultados de la vigilancia de la salud con criterios epidemiológicos.
  - 3.12 Elaboración de la memoria anual.
  - 3.13 Provisión de datos al sistema de información sanitaria de salud laboral.
  - 3.14 Documentación.
4. Cronograma de actividades.

## **1.14. CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

La empresa ha realizado controles periódicos de las condiciones de trabajo, cuando así lo ha especificado la evaluación de riesgos laborales, cuando la normativa específica así lo señala, como ocurre con el polvo, o cuando así se establezca en la planificación preventiva de la empresa.

### **1.14.1. CONTROLES PERIÓDICOS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES**

En la parte A del Anexo del R.D. 1389/97 se establece que deberá disponerse de una vigilancia con el fin de asegurar la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores durante todas las operaciones que se realicen y que dicha vigilancia deberá ser ejercida por personas con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.

Se ha definido la frecuencia de los diferentes controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto la Empresa desarrolla la Vigilancia de los puestos de trabajo en base a los puntos que se recogen en la tabla siguiente:

<b>CUESTIONES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Se dispone de una vigilancia que tenga como fin asegurar la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores durante todas las operaciones que se realicen</b>	<b>X</b>	
<b>La vigilancia es ejercida por personas con las aptitudes y competencias necesarias para esta función con arreglo a la legislación vigente.</b>	<b>X</b>	
<b>Las personas que realizan la vigilancia han sido designadas por el Empresario y actúan en su nombre</b>	<b>X</b>	
<b>Se prohíbe la entrada y permanencia de toda persona ajena a los mismos que no disponga de la autorización expresa del Director Facultativo o persona delegada.</b>	<b>X</b>	
<b>Se prohíbe al personal de la Empresa que presente síntomas de embriaguez, inconsciencia temporal, el acceso a los puestos de trabajo.</b>	<b>X</b>	
<b>Se autorizan previamente la ejecución de trabajos peligrosos.</b>	<b>X</b>	
<b>Se autorizan previamente la ejecución de trabajos que aún no siendo peligrosos puedan ocasionar graves riesgos al interferir en otras labores.</b>	<b>X</b>	
<b>Diariamente, antes de comenzar los trabajos el vigilante o persona designada reconoce las zonas de trabajo.</b>	<b>X</b>	

Tabla 45. Vigilancia de los puestos de trabajo.

Las funciones de vigilancia de los puestos de trabajo que lleva a cabo el personal anteriormente descrito, son las que se describen a continuación:

- Supervisión equipos y medidas de seguridad.
- Control de condiciones ambientales de trabajo.
- Supervisión y control del desarrollo de las labores.
- Supervisión y control de operaciones de reparación y mantenimiento. Supervisión, control, desarrollo y establecimiento de medidas preventivas. Control de las condiciones de saneo.
- Control de explosivos (recepción, transporte, carga, control administrativo, etc.) Supervisión de trabajos especiales de exterior.

- Supervisión, control y formación a trabajadores de nueva incorporación.

La Empresa de acuerdo con el artículo 3 del Reglamento de los Servicios de Prevención, cuando de la evaluación inicial de riesgos realizada, resulte preciso la adopción de medidas preventivas, realiza controles periódicos de las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores. Así como de aquellas condiciones que señale la normativa específica, o cuando así se establezca en la planificación preventiva.

#### **1.14.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL PERIÓDICO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN IMPLANTADAS**

La realización del control de las actuaciones en prevención de riesgos laborales demuestra el compromiso auténtico con el cumplimiento de los objetivos marcados:

- Controlar el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales en la empresa.
- Verificar que los resultados obtenidos evitan o minimizan los riesgos identificados.

El objetivo básico ha sido medir el éxito de las actividades previamente establecidas en materia de prevención de riesgos laborales, con objeto de reforzar los aciertos y descubrir los fallos.

De la evaluación de riesgos realizada en todos los puestos de trabajo, se desprende que, aun cumpliendo con toda la normativa de aplicación, utilizando las protecciones colectivas diseñadas en el proyecto y los equipos de protección individual necesarios y desarrollando el trabajo según el procedimiento determinado, subsisten riesgos cuya estimación obliga a establecer medidas

correctoras, con el fin de reducirlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la protección de la salud del trabajador.

- Se valora el porcentaje esperado de reducción del riesgo en función de las medidas adoptadas. Por lo tanto las medidas preventivas a adoptar siguen las líneas siguientes:
- Formación teórico-práctica de los trabajadores destinados a los puestos evaluados. Información a los trabajadores sobre las D.I.S., u otros procedimientos de trabajo y normas internas existentes, de las cuales se ha entregado un ejemplar a cada operario y que son de obligado cumplimiento en los apartados que corresponda.
- La evaluación de riesgos realizada será puesta al día cada vez que se perciba una situación no contemplada con anterioridad, o bien, que como consecuencia de nuevos métodos de trabajo aparezcan situaciones que deben analizarse y evaluar los nuevos riesgos; si la situación lo exige, serán establecidas nuevas Disposiciones Internas de Seguridad en concordancia con las ya existentes, que establezcan el modo de actuación frente a los nuevos riesgos aparecidos.

### **1.14.3. SEGUIMIENTO DE LOS ACCIDENTES, INCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES**

De acuerdo con el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se tiene a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que han causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

Cuando se produce un daño para la salud de los trabajadores, o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud, aparezcan indicios de que las medidas de



prevención resultan insuficientes, se lleva a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas reales de los hechos.

En cuanto a los accidentes con baja, todos son documentados con el preceptivo informe del responsable en materia de seguridad, el informe de atención del Servicio Médico y el correspondiente de la mutua aseguradora, que contienen la descripción del accidente, la versión del accidentado y de los testigos, análisis de las causas y la propuesta de medidas correctoras.

Según la clasificación de la gravedad del accidente, éste se notifica a la autoridad laboral, cumpliendo lo establecido por la normativa vigente.

Las fichas modelo para la investigación de accidentes/incidentes se acompañan en el anexo A07.

#### **1.14.4. ÍNDICES DE SINIESTRALIDAD**

De cada accidente se levanta un registro, que se archiva, elaborando estadísticas según la naturaleza, causa, localización, gravedad, lugar, conceptos temporales, de edad, categoría y antigüedad.

Un adecuado estudio de los resultados obtenidos, causas más probables, gravedad, etc. ayudará a reducir considerablemente el número de accidentes, así como sus consecuencias.

Con los parámetros correspondientes se calculan los índices de frecuencia, de incidencia, de gravedad y de duración media que definen la siniestralidad laboral de la Empresa.



El servicio de prevención ajeno contratado, presenta anualmente del informe de siniestralidad, donde se incluyen los siguientes índices:

### **Índice de frecuencia (IF)**

Nº de accidentes con baja x 106 / Nº horas-hombre trabajadas.

No deben incluirse los accidentes “in itinere”, ya que se han producido fuera de horas de trabajo. Este índice calcula el número de accidentes por cada millón de horas hombre de exposición al riesgo.

### **Índice de incidencia (II)**

Nº de accidentes en jornada de trabajo con baja / Nº trabajadores expuestos x 10<sup>3</sup> (Nº de accidentes ocurridos por cada mil trabajadores expuestos).

### **Índice de gravedad (IG)**

Nº de jornadas perdidas o no trabajadas / Nº horas-hombre trabajadas x 10<sup>3</sup>  
Nº de jornadas perdidas = nº de jornadas con baja + nº de jornadas sin baja + nº de jornadas incapacitados.  
(Nº de jornadas perdidas por cada mil trabajadas).



**Duración media de las bajas (IDM)**

Jornadas perdidas / nº accidentes con baja

(Tiempo promedio de incapacidad a consecuencia de los accidentes).

<b>Índice de frecuencia</b>	⇒	$IF = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{Nº horas-hombre trabajadas}} \times 10^6$	
<b>Índice de incidencia</b>	⇒	$II = \frac{\text{Nº de accidentes en jornada de}}{\text{Nº trabajadores expuestos}} \times 10^3$	
<b>Índice de gravedad</b>	⇒	$IG = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas o no}}{\text{Nº horas-hombre trabajadas}} \times 10^3$	
<b>Duración media de las bajas</b>	⇒	$IDM = \frac{\text{Jornadas perdidas}}{\text{Nº accidentes con baja}}$	

Los accidentes en tuvieron lugar en el último año:

Carácter	Por adscripción del personal	<i>Nº de accidentes según días de baja</i>				Total
		<4	4-20	20-56	>56	
Leves	Propios	1	0			1
	Contratados					0
Graves	Propios					0
	Contratados					0
Mortales	Propios					0
	Contratados					0
<b>TOTAL</b>						<b>1</b>

Tabla 46. Número de accidentes laborales.

### **1.14.5. AUDITORÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Según el artículo 29 del Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención y lo expuesto en el apartado 4.4 del presente DSS, en la empresa concurren las condiciones que no hacen necesario recurrir a la auditoría del sistema de prevención de la empresa.

### **1.15. PRESUPUESTO ANUAL PARA LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

Anualmente se establece un plan de actividades en materia de prevención. Igualmente se estima y asigna el coste para el desarrollo y puesta en práctica de estas actividades.

El presupuesto de la actividad preventiva en la cantera destinado para el año 2014 será de 6.781,46 €. El presupuesto se desglosa en los siguientes puntos básicos:

<b>PRESUPUESTO ACTIVIDAD PREVENTIVA</b>	
<b>Presupuesto destinado a la formación e información</b>	1.000 €
<b>Presupuesto destinado a los EPIs correspondientes</b>	397 €
<b>Presupuesto destinado a la vigilancia de la salud</b>	4.200 €
<b>Presupuesto destinado al SPA</b>	150 €
<b>18 % IVA</b>	1.034,46€

Tabla 47. Presupuesto en acciones preventivas





**ANEJO N° 10**

**PLAN DE  
RESTAURACIÓN**

## **ANEJO Nº 10. PLAN DE RESTAURACIÓN**

### 1. PLAN DE RESTAURACIÓN

#### 1.1. ANTECEDENTES

#### 1.2. LEGISLACIÓN A APLICAR

1.2.1. Normativa específica Minas

1.2.2. Licencia Ambiental

1.2.3. Licencia Urbanística

#### 1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

#### 1.4. EFECTOS DE LA EXPLOTACIÓN SOBRE EL MEDIO

1.4.1. Efectos sobre el agua

1.4.2. Efectos sobre el terreno

1.4.3. Efectos sobre el paisaje

1.4.4. Efectos sobre el medio biótico

1.4.5. Efectos sobre el medio social

#### 1.5. PLAN DE RESTAURACIÓN

1.5.1. Preámbulo

1.5.2. Remodelación topográfica

1.5.3. Captación de las aguas

1.5.4. Aportación de tierras para cubierta

1.5.5. Realización de escolleras

1.5.6. Fertilización y tratamiento del suelo

1.5.7. Mejora del suelo

1.5.8. Elección de las especies vegetales

1.5.9. Seguimiento

## 1. PLAN DE RESTAURACIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

La finalidad del presente proyecto es definir técnica y administrativamente conforme a la legislación vigente y considerando las buenas prácticas mineras específicas y el estado de la técnica actual, los parámetros de la explotación minera de roca ornamental para su autorización por la administración competente y sustantiva.

Lo que se pretende con la Restauración es una integración del conjunto acorde con las características del paisaje natural circundante, con una topografía final estructuralmente estable que minimice los riesgos de inestabilidades y facilite el drenaje natural del agua superficial. Se pretende:

- Integración paisajística de la explotación una vez terminada su vida útil.
- Recuperación de hábitats para la fauna.
- Protección de los taludes de la explotación contra la erosión y los deslizamientos.
- Ocultación de vistas o elementos antiestéticos.
- Restitución de la vegetación natural eliminada.
- Minimización de molestias a las personas y medios colindantes.

Según 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, es obligación, por parte de la entidad explotadora, titular o arrendataria del derecho minero, la rehabilitación del espacio natural afectado por las labores mineras, así como por sus instalaciones anejas.

Uno de los factores clave para asegurar una buena restauración, es la selección de usos. El uso elegido deberá ajustarse a las necesidades de la zona y su entorno y ser compatible con los usos allí existentes. Por otro lado, deberán considerarse las condiciones que presenta el terreno a recuperar y las posibilidades técnicas y económicas de acomodo de estas condiciones previas a los requerimientos del uso en cuestión.

Otro factor fundamental es la revegetación del área afectada cuyo objetivo será mitigar el impacto paisajístico que la cantera ocasiona sobre el medio. Los trabajos de restauración deberán incluir la introducción de suelo vegetal, capaz de suministrar suficientes nutrientes y retener la humedad necesaria para el establecimiento de la vegetación propuesta.

Como nuestra explotación es de pequeño tamaño y el movimiento de tierras es pequeño la restauración de la explotación se realizará el último año, al finalizar los trabajos de extracción. Por tanto se realizará al término de la vida útil de la explotación llevando a cabo los trabajos de restauración ambiental y completando las medidas de seguridad previstas.

Los planes de restauración, deberán contener al menos la Información detallada sobre el lugar previsto para la labor minera y su entorno, con descripción del medio físico, vegetación, paisaje, características del aprovechamiento minero y de sus servicios e instalaciones, medidas previstas para la restauración del medio natural afectado por la explotación (acondicionamiento de la superficie, medidas contra la erosión, de protección del paisaje) y el calendario de ejecución y coste estimado de los trabajos de restauración.

Así, los suelos recuperados constituyen el soporte de especies forestales que van a contribuir a la fijación de los mismos, conjuntamente con la revegetación de taludes con especies nativas adaptadas al lugar. De tal forma se evita la degradación de los terrenos en los que se desarrolla la actividad minera,

facilita el uso posterior de los mismos en otras formas y posibilita la recomposición paisajística.

## **1.2. LEGISLACIÓN A APLICAR**

### **1.2.1. Normativa específica de Minas.**

Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas, publicada en el BOE nº 176 de 24 de julio de 1973.

Real Decreto Legislativo 1303 /1986 de 28 de junio por el que se adecua al ordenamiento jurídico de la CE el título VIII de la ley de Minas (Condiciones para ser titular de derechos mineros).

RD 2857/1978 de 25 de agosto por el que se aprueba el Reglamento general para el régimen de la minería. BOE 295 y 296 de fecha 11 y 12 de diciembre de 1978.

RD 647/2002 de 5 de julio promovido por el Ministerio de Economía, por el que se declaran determinadas materias primas minerales (roca ornamental) y las actividades con ellas relacionadas calificándolas como prioritarias a los efectos de ciertas ventajas fiscales.

### **1.2.2. Licencia Ambiental.**

Ley 11/2003 de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León publicada en el BOC y Ley de 14 de abril 2003. Y en lo que no contradiga a esta y mientras se publique su reglamento específico se estará a lo marcado por el Reglamento de Actividades Clasificadas de Castilla y León Decreto 159/2004.

Decreto Ley 1/2000 de evaluación de impacto ambiental texto refundido de aplicación. Supuestos de trámite administrativo y Decreto 209/95 por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León.

### **1.2.3. Licencia Urbanística.**

Decreto 22/2004 de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de C y L (el cual incluye la Ley 5/99 de Urbanismo). Publicado en el BOC y Ley suplemento al nº 21 del 2 de febrero de 2004.

Ley estatal de Urbanismo 10/2002 de 10 de julio y sus modificaciones posteriores ley 21/2002 de 27 de diciembre y Ley 13/2003 que complementa, así como normas europeas estatales y autonómicas en materia de régimen jurídico, procedimiento administrativo, ordenación del territorio, etc.

### **1.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Los terrenos se encuentran afectados por restricciones de Monte de Utilidad Pública, si bien, no por otras como Espacio Natural Protegido o protecciones ambientales específicas o generales.

No se encuentran en zona de policía de Aguas (río, embalse, lago, arroyo...) por lo que no existe afección al medio hidráulico.

No se encuentran en la zona, ni afectables a la vista, bienes de interés cultural, histórico, etnográfico o social de ningún tipo.

No existen indicios arqueológicos que puedan ser afectados por las labores mineras.

No existen vías pecuarias ni derechos de paso extraordinarios conocidos en la parcela que se vean afectados por la actividad proyectada en esta actuación minera.

### **1.4. EFECTOS DE LA EXPLOTACIÓN SOBRE EL MEDIO**

#### **1.4.1. Efectos sobre el agua.**

No existen formas de agua superficial en la parcela ni en sus inmediaciones, por lo que como consecuencia de la actividad extractiva no se producirán afecciones sobre la red de drenaje, ni en su estructura ni en calidad.

No se realizarán sondeos ni captaciones de agua. El agua precisa se transportará desde un punto autorizado.



No existen sumideros de agua distintos de los naturales que afecten las escorrentías hidrológicas.

No se afectarán a freáticos preexistentes puesto que la naturaleza del material, la cota de ubicación y su situación respecto del entorno induce que no existen freáticos afectables.

#### **1.4.2. Efectos sobre el terreno.**

El efecto sobre el terreno es la extracción proyectada. Desaparecerán los suelos existentes. Este efecto es temporal pues se proyecta restaurar convenientemente el suelo.

En la restauración se harán lo taludes a los bordes de la cantera hasta conseguir pendientes de  $V/H=1/1$ .

No existirá contaminación química ni biológica del suelo por la naturaleza de la actividad.

#### **1.4.3 Efectos sobre el paisaje.**

La explotación no es visible desde corredores visuales carreteras de importancia. Tampoco es visible desde las poblaciones ni desde áreas de recreo de especial interés socio cultural, exceptuando el propio Monte de Utilidad Pública en el que se proyecta ubicar la cantera.

Conforme avancen las labores extractivas se facilitará la implantación de árboles y arbustos en las zonas superiores.

El aspecto visible final será de un talud similar a los preexistentes con un color claro de la roca o terreno original.

El aspecto final quedará mitigado por la implantación de flora autóctona donde ahora solo existe roca, mimetizándose más la parcela con el aspecto del entorno.

#### **1.4.4. Efectos sobre el medio biótico.**

El ruido, vibraciones y presencia humana afectarán a animales del entorno los cuales mudarán de zona de caza o pasto.

#### **1.4.5. Efectos sobre el medio social.**

La apertura de la cantera supone la creación de un puesto de trabajo para la población lo cual es positivo.

De manera indirecta la demanda de servicios de los trabajadores que trabajen en la población permitirá consolidar la hostelería y otros servicios para hacerlos más atractivos. Igualmente positivo es la posibilidad de acceder a mampostería y piedra autóctona tradicional hecho este que ahora no existe.

Como negativo se encuentra el impacto de los camiones de transporte sobre la población y vías de circulación que afecta negativamente aumentando el riesgo de accidentes.

## 1.5. PLAN DE RESTAURACIÓN

Para la recuperación ambiental de la Explotación, se han diseñado diversas actuaciones, orientadas a la regeneración de los ecosistemas naturales, basados en la vegetación potencial de la zona.

La zonificación y la programación propuesta para el proyecto de restauración, está basada en la forma final de la cantera, en la que se plantean diversas actuaciones. Entre las distintas zonas que se pueden distinguir están: Plaza de cantera, taludes y caminos.

La elección de especies está basada en las pertenecientes a la vegetación potencial de la zona. El uso que se le dará a la zona será uso forestal y natural, independientemente del uso propuesto, la instauración de una cubierta vegetal, capaz de mantenerse por sí misma, siempre forma parte de los fines que se pretende alcanzar con la restauración, dada la importancia de la vegetación por sus cualidades, protectora frente a procesos geofísicos e integradora en el paisaje circundante.

Las actividades a realizar se resumen en:

- Desmantelamiento y demolición de infraestructuras e instalaciones creadas.
- Tratamiento de la superficie alterada.
- Captación y drenaje de las aguas superficiales.
- Aportación de tierras para cubierta.
- Realización de escolleras.
- Fertilización del suelo.
- Mejoras edáficas.
- Mejoras del suelo
- Elección de las especies.
- Siembras y plantaciones.

- Plan de vigilancia.

### **1.5.1. Preámbulo.**

Se prevé que en el periodo de explotación se extraiga la totalidad del volumen de roca aprovechable, obteniendo un perfil final según se observa en el plano de Explotación final. Este perfil necesitará escasas actuaciones de remodelación topo gráfica para ser idóneo y de esta forma minimizar los problemas paisajísticos y garantizará el éxito de la restauración.

Los trabajos encaminados a rehabilitar el medio, una vez concluidas las acciones industriales programadas, se basaran en cómo era ese espacio antes de producirse su degradación, y a partir de ahí elegir las medidas y actuaciones necesarias para su restauración.

El trabajo de restauración se encaminará a mejorar la cubierta existente con la vegetación propia de la zona, obteniendo beneficios ecológicos superiores a los inicialmente encontrados.

### **1.5.2. Remodelación topográfica.**

Con la restauración debemos conseguir una topografía final estructuralmente estable que minimice los riesgos geofísicos y facilite el drenaje natural del agua superficial así como la integración en el conjunto paisajístico, sin olvidar que el proyecto de restauración tiene que ser económicamente viable.

Uno de los problemas que presentan las restauraciones es que la roca impiden el desarrollo vegetal en la cara de los bancos, debido a que se trata de paredes rocosas y sin ningún atributo edáfico que las confiera las características

texturales, estructurales, hídricas y nutricionales adecuadas para el desarrollo vegetal. Para solucionar este problema se realizarán barrenos de 1 a 2 metros de profundidad que serán activados mediante cordón detonante y nagolita con el fin de romper la roca madre y mejorar el enraizamiento de las plantas.

Normalmente también es una práctica usual realizar pequeñas voladuras controladas en aristas y bordes de banco con el objeto de obtener la rotura de líneas paisajísticas no naturales y posteriormente se colocarán ordenadamente bloques sobrantes y restos rocosos sobre el banco final formando un llano de pendiente suave y formas redondeadas.

Una práctica habitual consiste en volar las cabezas de los bancos con el fin de que los fragmentos de roca queden retenidos en las bermas y pasen a constituir una superficie más tendida ( $36^\circ$  a  $40^\circ$ ), sobre la que pueda extenderse material fino de los rechazos, lodos de las balsas de decantación, tierras de descalcificación y tierra vegetal que sirvan de sustrato a la vegetación. Finalmente sobre dicho sustrato se procederá a la siembra o plantación.

### **1.5.3. Captación de aguas.**

Una vez abandonada la cantera y para su restauración, se instalarán canales o cunetas en las bermas que recojan y desvíen el agua de escorrentía e impidan que discurran por el talud. Las bermas o terrazas sirven para controlar la erosión de las aguas que discurren por los taludes y para permitir la sedimentación de los sólidos transportados.

Para recoger las aguas se construirán cunetas en todos los bancos del talud a medida que estos se vayan abandonando. Estas cunetas se excavarán directamente en la roca y se cubrirán con lajas de calizas.

Para favorecer la escorrentía de las aguas hacia las cunetas construidas en las bermas, se dará a las bermas una pendiente del 1% hacia dichas cunetas; en cada berma se construirán dos cunetas coincidentes en el centro de la misma, pero con pendiente del 0,5% hacia los laterales del frente de excavación.

La recogida de los caudales drenados se debe hacer por medio de bajantes superficiales en forma de cascadas construidas con piedra que conduzcan el agua hasta la cuneta o colector general.

#### **1.5.4. Aportación de tierras para la cubierta.**

La explotación dispondrá de una buena cantidad de elementos finos y gruesos que mejorados puede formar un suelo suficiente para soportar la vegetación impuesta. La esterilidad del suelo se mejorara mediante la aportación de la tierra vegetal previamente retirada al inicio de la explotación, y en caso necesario por la aportación de tierras de préstamos que proporcionen una buena textura y grumosidad, junto con elementos nutrientes suficientes.

La retirada de acopio de la tierra vegetal es la medida más aconsejable desde un punto de vista ambiental para facilitar la revegetación de las zonas afectadas por la planta, ya que la tierra vegetal es el medio natural sobre el que se desarrolla la vegetación.

Posee una cantidad apreciable de semillas adaptadas a las características particulares del clima, con resistencia a enfermedades por su carácter rústico y con tal variedad de especies que las hace, en conjunto, formar las mismas comunidades que existen en las proximidades.

El suelo es un recurso muy valioso, que debe ser retirado y almacenado de forma conveniente durante la fase de preparación del terreno, para después ser

utilizado como sustrato para la revegetación. Por tanto, se debe proceder a la retirada y almacenamiento del suelo, evitando su compactación y preservando su estructura.

Para ello, se recomienda retirar el suelo fértil después de 3 o 4 días de ausencia de algún tipo de precipitación, para que el contenido en humedad sea inferior al 75%. Se depositará este material en montones de altura inferior a 3m, protegidos del viento y de la erosión hídrica, procediendo a la siembra de herbáceas para permitir la subsistencia de la microfauna y microflora originales.

Estas tierras serían obtenidas en zonas próximas inferiores, y descargadas a lo largo de toda la superficie afectada. Mediante palas y por último tractores, se realizaría una redistribución de la mismas, mezclándolas con el propio suelo, nivelándolas y dando la pendiente adecuada.

La cubierta vegetal será, por una parte, la originaria de la parcela, que en el momento de iniciar la explotación fue retirada y apartada, y por otra tierra vegetal de préstamo de zonas cercanas, con un espesor mínimo de 50 cm, que en el instante de servir de aportación en las labores restaurativas deberá procederse al aumento de sustancias nutrientes mediante abono de tipo orgánico e inorgánico.

#### **1.5.5. Realización de escolleras.**

Se procurará efectuar pequeñas escolleras en lugares estratégicos dentro del área afectada por la explotación. Estas escolleras se formarán con rocas y bloques sobrantes, que situándolos adecuadamente originarán nidos y refugio a elevado número de especies animales (nuevos hábitats).

Estas pequeñas escolleras no producirán impactos paisajísticos debidos entre otros: Por su pequeño tamaño.

Por la posibilidad de plantación de especies en los intersticios, donde se añadirá tierra vegetal. Se efectuarán de media una por cada hectárea.

#### **1.5.6. Fertilización y tratamiento del suelo.**

Es necesario, en toda la superficie afectada, la aportación de suelo que facilite la creación de un medio edáfico que contribuya a la instalación y desarrollo de las especies vegetales seleccionadas.

Nos encontramos ante un suelo con un alto contenido en carbonato cálcico lo que se traduce en un suelo alcalino, de pH en torno a 8, y bajo contenido en materia orgánica. La alcalinidad no habrá necesidad de modificarla.

Hay que tener en cuenta que la materia orgánica, la flora microbiana y los nutrientes disminuyen conforme profundizamos en el perfil del suelo. Esto es muy importante a la hora de regenerar una cantera, ya que la tierra que aportamos, si es de excavación, es decir, del subsuelo, el contenido en materia orgánica y flora microbiana será muy bajo e incluso nulo, por lo que la cantera tardará mucho más tiempo en su regeneración. Por lo tanto es muy importante recuperar la capa de tierra vegetal al inicio de la explotación, ya que ésta es la de mayor fertilidad, es decir, mayor contenido en materia orgánica, nutrientes y flora microbiana.

Habrà que aumentar la disponibilidad de nutrientes básicos, actuando sobre los macronutrientes. Los micronutrientes no son de vital importancia por no tratarse de una plantación agraria, siendo suficientes los que se aporten unidos a los macro de origen orgánico. Para ello se debe incorporar una serie de aportes

edáficos encaminados a mejorar las características físico-químicas y nutricionales del sustrato sobre el que se va a efectuar los trabajos de revegetación.

### 1.5.7. Mejora del suelo.

Se precisa un ripado de la base del suelo inicial para garantizar la aireación del sustrato. Aportación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Las tierras de aportación se extenderán sin excesiva compactación, para que funcione la actividad aerobia hasta donde la capa lo permita.

Las tierras de estériles serán transportadas desde el punto de recogida, dentro de la misma parcela hasta la cantera, volcándolas simétricamente, siendo redistribuidas convenientemente por orugas, tractores y maquinas niveladoras, incorporando posteriormente la capa de tierra vegetal.

Fertilización:

- Con enmiendas orgánicas:

Los elementos orgánicos que serán los nutrientes básicos de la nueva plantación, procederán de:

Los que aporten la tierra vegetal, apartada desde el inicio de la cantera y las de préstamo, en un espesor de 50 cm. sobre toda la superficie a fertilizar.

Estiércol procedente de almacén especializado de la comarca. Se aportarán alrededor de 30.000 Kg/Ha.

- Con abonos inorgánicos:



Se aportarán elementos minerales que complementen los abonos orgánicos, contribuyendo a formar un conjunto estable y bien repartido.

Partimos de tres elementos básicos de corrección:

- Nitrógeno
- Fósforo
- Potasio

Integrándolos en cantidad algo inferior al tratamiento básico de tierras de cultivo, en proporción 12/24/12.

Los elementos micronutrientes se estiman suficientes con los apartados en los elementos orgánicos, dado el uso forestal y matorral del suelo.

Emplearemos:

- Sulfato amónico                      320kg/ ha.
- Superfosfato de cal                640kg/ha.
- Sulfato de potasa                    120kg/ha.

En la fase de seguimiento, para fomentar el desarrollo, se abonará con nitrato amónico, o complejo múltiple 15/15/15, a la dosis de 200kg/ha.

En el transcurso del tiempo, el área alterada, se incorporará paulatinamente al sistema del que fue separada.

La rapidez de la implantación de la cubierta vegetal y la adecuada selección de las especies vegetales nos aseguran su persistencia en el medio y el logro de un grado de cobertura capaz de proporcionar protección al suelo es el factor decisivo para conseguir el éxito en la restauración.

### 1.5.8. Elección de las especies vegetales.

Los factores de decisión en la elección de las especies son variados, entre otros:

- Climatológicos
- Edafológicos
- Ecológicos (plantas autóctonas)

Teniendo esto en cuenta el sistema radical desarrollado tiene que formar una red que sujete las tierras y sea de crecimiento rápido, que sea frugal, es decir que se alimente con nutrientes comunes y necesiten poca cantidad, que se adapten fácilmente al suelo y condiciones del medio ambiente, que existan en vivero y que sean económicas.

La diversidad será superior a la existente, para que permita la acogida de la fauna del entorno.

El nacimiento espontáneo de plantas silvestres de las mismas especies a las actuales estará garantizado por la horizontalidad del nuevo suelo y su mayor espesor, siendo esta recuperación rápida.

Las condiciones necesarias serán:

- Adecuación topográfica, remodelado que evite la erosión, facilitando la retención de agua.
- Cantidad de terreno y mezcla de calidades capaz de soportar plantas y evolucionar edáficamente hasta formar un verdadero suelo.
- Fertilización del suelo por adición de acondicionantes de origen orgánico e inorgánico.
- Plantación en tiempo y forma oportunos.
- Riego.
- Protección y seguimiento.

Se adquirirán en viveros especializados en la obtención y multiplicación de plantas autóctonas de la comarca, plantones de especies básicas adaptables al medio.

Como ya vimos en capítulos anteriores la vegetación de la zona conste de:

- **Especies arbóreas:**

QP: *Quercus Pyrenaica*; es una especie de árbol del género de los robles. Es más rústico y frugal que sus "hermanos mayores" caducifolios de parecidas hojas *Quercus robur* y *Quercus petraea*. Su morfología es anchamente columnar, supera en buenas condiciones los 25 metros y su desarrollo es lento, aguanta bien la sequía, soporta las heladas y es poco longevo. En suelos pobres, se encuentra frecuentemente en estado de arbolillo. Se instala sobre terrenos de variada naturaleza (cuarcitas, areniscas, pizarras, micacitas, neises, granitos y arenas más o menos arcillosas; rara en calizas descalcificadas o dolomíticas). En la Península Ibérica es más o menos frecuente en todas las regiones interiores, especialmente en las montañas del centro y cuadrante noroccidental, principalmente en las faldas de las montañas silíceas, entre los 400 y los 1600 metros de altitud.

- **Cubiertas mixtas arbóreas:**

QQ: mezcla de varios tipos de quercus; del latín *Quercus*, roble o encina, relacionado con el celta *Kaërquez*; pronúnciese cuercus) es un género de árboles de gran porte. Por lo general, aunque también se incluyen arbustos. Los hay de follaje permanente y caducifolio.

PX: varias especies del género *pinus*; comúnmente llamado pino es un género de árboles o raramente, arbustos, de la familia *Pinaceae*, que presentan una ramificación frecuentemente verticilada y más o menos regular. Está formado por unas 94 especies distribuidas en el Hemisferio

Norte en regiones de clima templado, llegando a regiones subtropicales y tropicales a través de altas cadenas de montañas.

Muchas de las especies de este género producen madera de gran importancia económica y se la emplea en numerosos usos, incluyendo la construcción de puentes y viaductos, edificios, durmientes de ferrocarril, mueblerías, moldes, juguetes, tal lado, cajonería, pasta para papel, etc. Cuando se le usa en contacto con el suelo se le debe preservar con creosota o algún otro preservante. La variabilidad de la calidad de la madera, aún dentro de la misma especie, hace difícil la comparación económica de las propiedades, pero generalmente se les clasifica tomando las especies mencionadas más adelante, como tipos de calidad.

- **Cubiertas mixtas no arbóreas:**

Á: Brezal xerófilo mixto; son matorrales de talla baja, escasa cobertura, asentados en suelos poco profundos, lavados y acidificados. Presentan homogeneidad en su composición florística, siendo sus especies características *Chamaespartium tridentatum*, *Erica umbellata* y *Halimium ocymoides*.

μ: matorral mixto: está formado por especies como la maquia y la garriga.

π: pastizal estacional.

μπ: pastizal leñoso.

Los métodos básicos de implantación de la vegetación son la plantación y la siembra. El éxito de la recuperación no sólo se debe a la preparación adecuada del terreno y a la selección de las especies vegetales más idóneas, sino también a la utilización de la técnica de implantación que mejor se adapte a las características de la zona a revegetar.

La selección del método de instauración está condicionada por la topografía y tamaño de la superficie de actuación, las condiciones atmosféricas, la textura (humedad, pedregosidad superficial o porcentaje de afloramientos rocosos), la compactación, la intensidad de los procesos geofísicos, la disponibilidad de agua, el tipo de vegetación seleccionada, etc.

Para la zona estudiada se propone la utilización simultánea de técnicas de siembra y plantación, para inducir una mayor diversidad de hábitats, aumentar la calidad visual de la zona y favorecer la recuperación a corto y medio plazo.

La hidrosiembra es a base de: 12 g/m<sup>2</sup> de estabilizador tipo polibutadieno, 30 g/m<sup>2</sup> de semillas herbáceas, 100 g/m<sup>2</sup> celulosa, 50 g/m<sup>2</sup> de abono NPK, 25 g/m<sup>2</sup> de abono de liberación controlada.

- *Thymus vulgaris*.
- *Melilotus officinalis* (trébol verde).
- *Erica arbórea* (brezo).
- *Erica australis* (brezo).
- *Erica scoparia* (brezo).
- *Vicia villosa* (hierba trepadora).
- *Calicotome spinosa* (escoba).

Para la plantación utilizaremos:

- Encina.
- Roble.
- Chopo.

Se recibirán en surcos o pequeños hoyos de 25x25 cm, según se planten alienados o dispersos. La densidad de los alineados será al cuadrado máximo de 1.5x1.5 metros, espacio vital que necesitan para extenderse buscando la humedad escasa y una respiración suficiente, acorde con su enraizamiento.

Se les romperá la bolsa por la zona inferior, dejando libre la raíz, introduciendo derecha la bolsa en el hueco elegido y presionando fuertemente a su alrededor.

Posteriormente a la plantación se procederá al riego aportando agua en surcos y huecos en una razón mínima de cinco litros por unidad plantada.

Las plantas mayores (pinos) se dispondrán en baja densidad a una distancia suficiente que presenten buen enraizamiento y proporcione un espacio vital y alimento para especies (aves y roedores).

Se adquirirán semillas gramíneas selectivas procedentes de cereales, que se esparcirán por la superficie, antes del último emparejado, para que queden enterradas y germinen con las primeras lluvias. Estas semillas (plantas de ciclo corto) tendrán como principal objetivo el sujetar el suelo y aportar elementos orgánicos a la muerte de las mismas.

#### **1.5.9. Seguimiento.**

Los meses de febrero-marzo, o en su defecto de fines de agosto a primeros de octubre serían los preferentes para llevar a cabo las plantaciones, que recibirán un seguimiento de seis meses, tiempo suficiente para comprobar su arraigo, esparcir un abono complejo superficial (complejo 15x15x15), y reponer los plantones que fuese preciso.

Una vez finalizada la siembra y plantación, es necesario realizar una serie de cuidados posteriores que garanticen el desarrollo adecuado de las especies hasta que puedan mantenerse por sí solas. Estas operaciones son: riegos, fertilización, colocación de vientos y tutores, repetición de siembras que no hayan brotado, aclareo de zonas plantadas y siega de superficies sembradas, etc.



Durante el primer verano, y si se considera necesario por sequía, se procederá a realizar un riego de socorro mediante cubas de agua, a fin que procurar el mayor éxito de la restauración ambiental.

Cuando la nascencia sea irregular o existan zonas en las que no se ha producido el nacimiento de plántulas, se procederá a la resiembra de estas superficies con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera siembra.





**DOCUMENTO N° 2**

**PLANOS**

---

**DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

**PLANO Nº1:** PLANO DE SITUACIÓN

**PLANO Nº2:** PLANO TOPOGRÁFICO

**PLANO Nº3:** PLANO GEOLÓGICO

**PLANO Nº4:** PLANO SITUACIÓN INICIO DE LA EXPLOTACIÓN

**PLANO Nº5:** DISEÑO DE LOS BANCOS DELA EXPLOTACIÓN

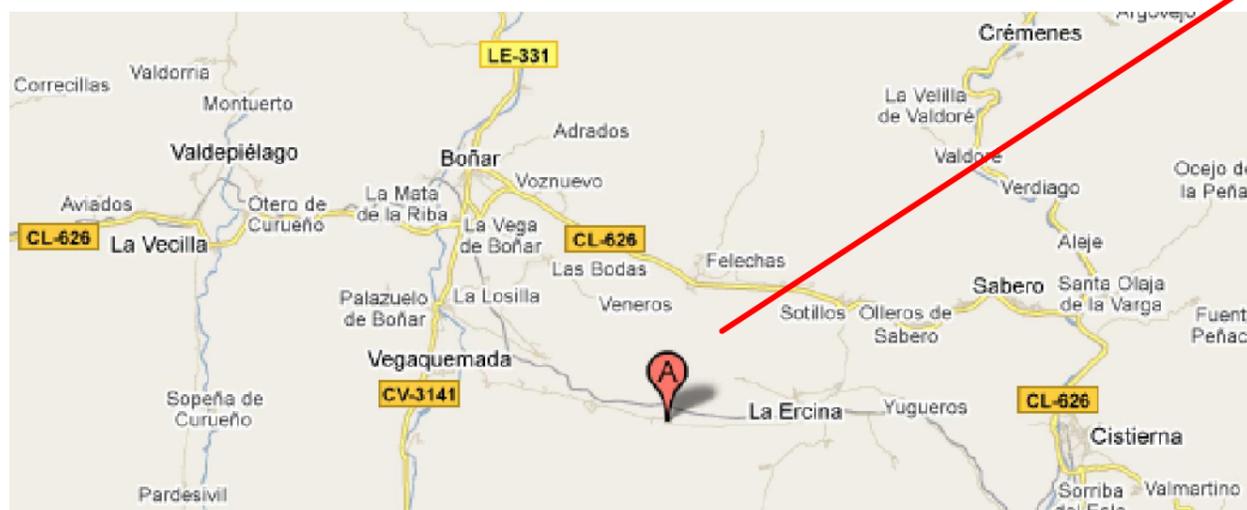
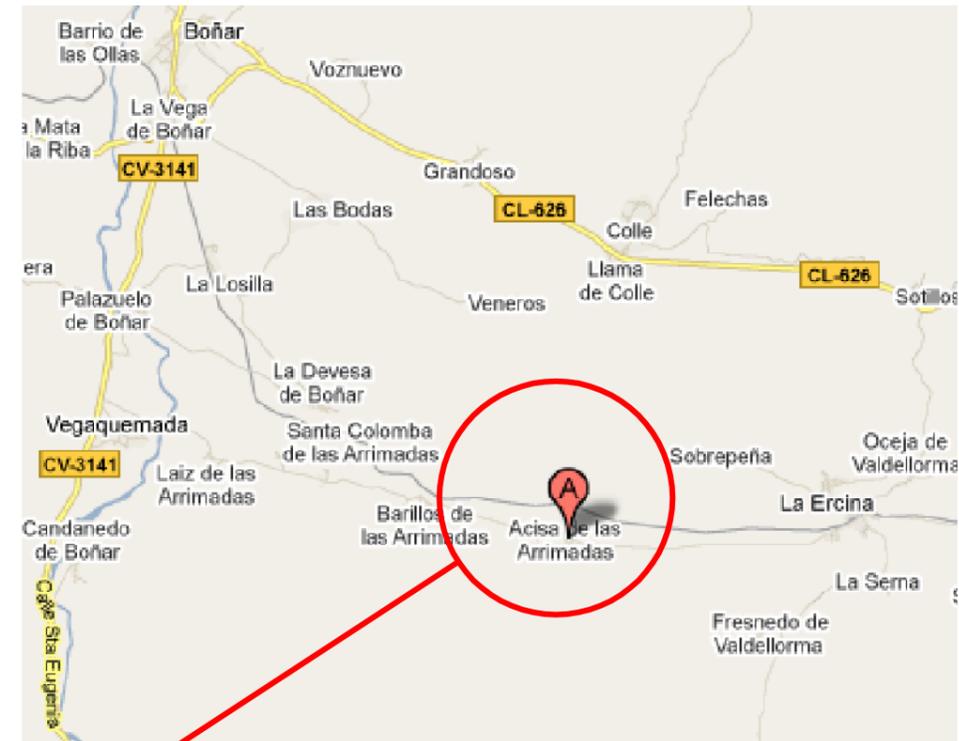
**PLANO Nº6:** PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 1

**PLANO Nº7:** PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 2

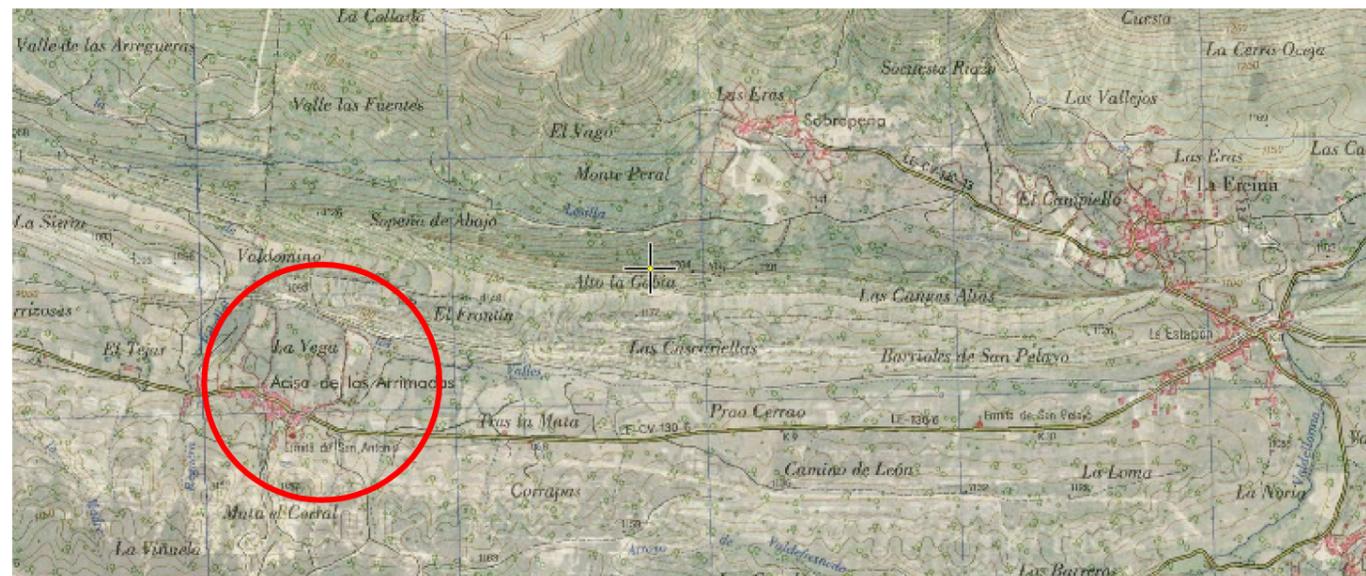
**PLANO Nº8:** PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 3

**PLANO Nº9:** DISEÑO DE LOS DRENAJES DE LAS AGUAS

**PLANO Nº10:** DISEÑO DE LA RESTAURACIÓN



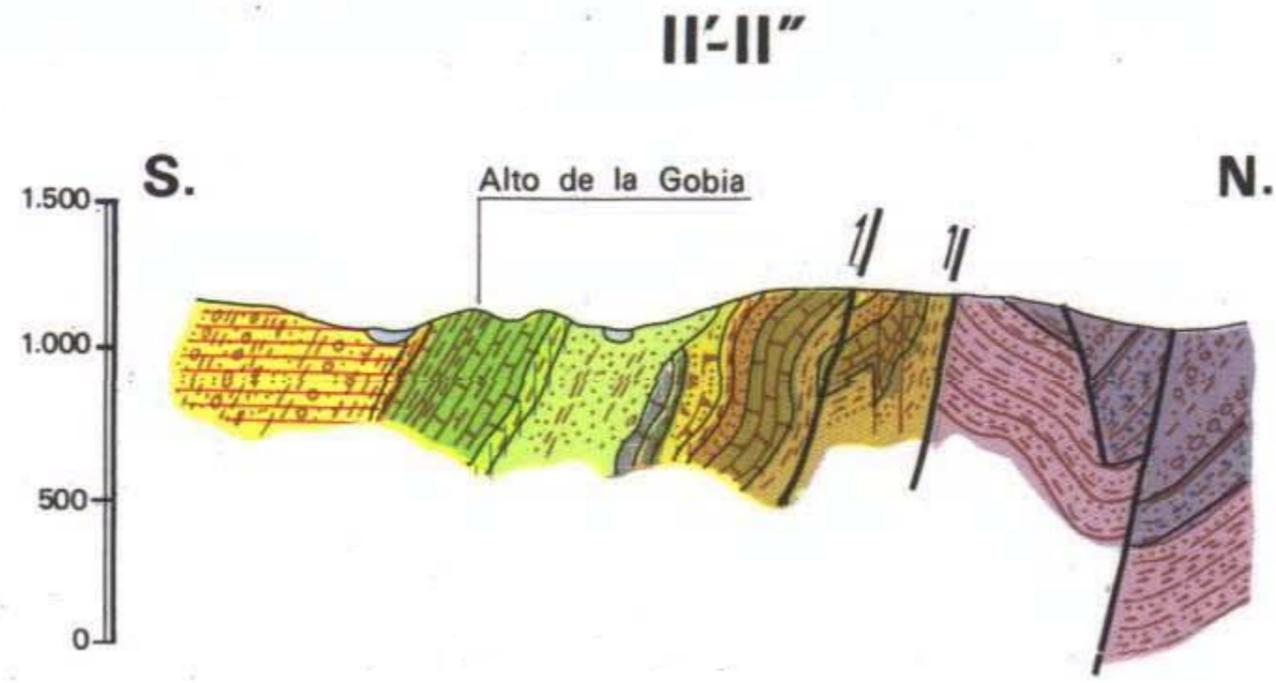
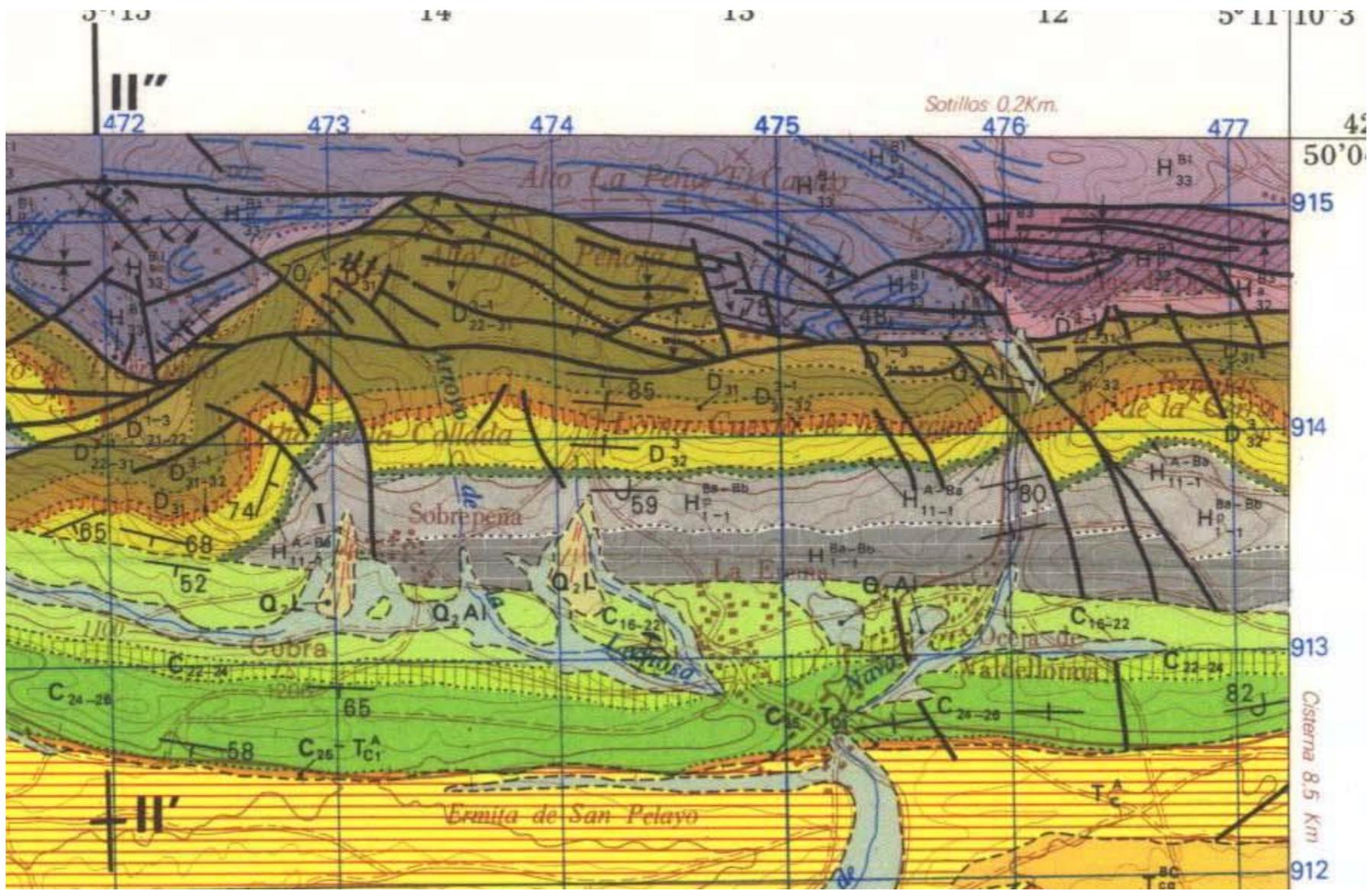
	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> <b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA</b>		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>PLANO DE SITUACIÓN</b>			
<b>ESCALA</b>	S/E	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO</b> <b>Nº1</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



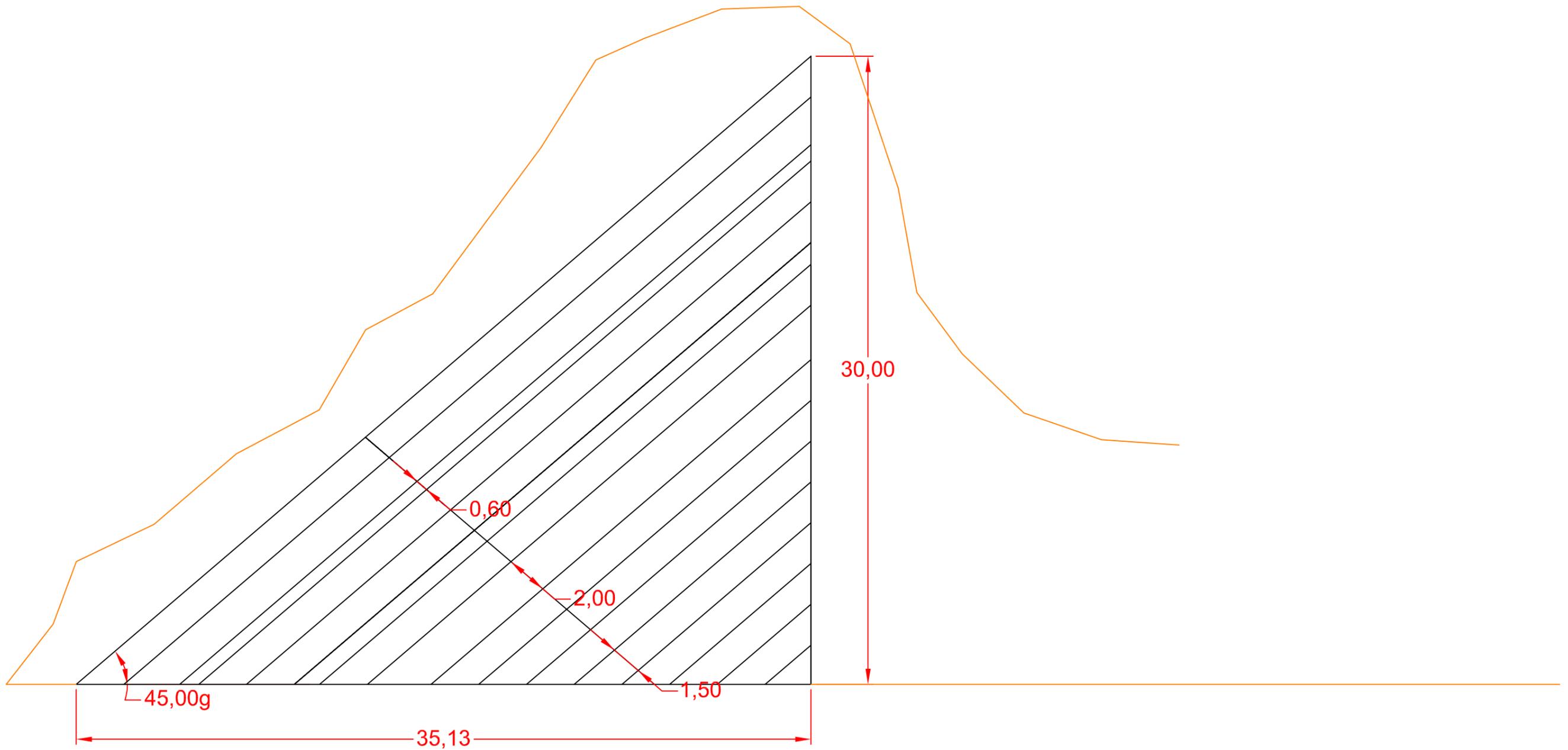
 <b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> <small>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</small>	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> <b>ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA</b>		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>PLANO TOPOGRÁFICO</b>			
<b>ESCALA</b>	S/E	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO N°2</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		

TERC.		PALEOCENO		C <sub>26</sub> -T <sub>C1</sub>
CRETACICO	SUPERIOR	CAMPANIENSE		C <sub>24-26</sub>
		SANTONIENSE		C <sub>22-24</sub>
		TURONIENSE		C <sub>16-22</sub>
	INF.	ALBIENSE		F.U.
CARBONIFERO	SUPERIOR	STEPHAN.	B. INFERIOR	H <sub>33</sub> <sup>B1</sup>
			A. SUPERIOR	H <sub>33</sub> <sup>A1</sup>
	MAMUR.	B.		H <sub>32</sub> <sup>B1</sup>
		A.		H <sub>32</sub> <sup>A1</sup>
INF.	DINANT	TOURNAISIENSE		H <sub>32</sub> <sup>A1</sup>
DEVONICO	SUPERIOR	FAMENIEN	SUPERIOR	D <sub>32</sub> <sup>3</sup>
			INFERIOR	D <sub>31-32</sub> <sup>2-1</sup>
		FRASNIEN	SUPERIOR	D <sub>31</sub>
			INFERIOR	D <sub>31-32</sub> <sup>2-1</sup>
	MEDIO	GIVET	SUPERIOR	D <sub>22-31</sub> <sup>2-1</sup>
			INFERIOR	D <sub>21-22</sub> <sup>1-3</sup>
		COUVIN	SUPERIOR	D <sub>21-22</sub> <sup>1-3</sup>
			INFERIOR	D <sub>21-22</sub> <sup>1-3</sup>

- T<sub>21-22</sub><sup>A-Bc</sup> Limos, arcillas y capas, a veces cartografiadas, de conglomerados silíceos (1-20% carbonato) (Cardanedo)
- T<sub>21-22</sub><sup>A-Bc</sup> Conglomerados poligénicos con capas de fangos a veces cartografiadas (Cardanedo)
- T<sub>21-22</sub><sup>A-Bc</sup> Conglomerado poligénico (20-50% clastos carbonatados) y tránsito a capas aisladas
- T<sub>21-22</sub><sup>A</sup> Canales de conglomerados poligénicos, arenas y limos
- C<sub>26</sub>-T<sub>C1</sub> Pizarras verdes, areniscas y calizas dolomíticas
- C<sub>24-26</sub> Calizas, calizas arenosas y margas
- C<sub>22-24</sub> Areniscas, margas y limos
- C<sub>16-22</sub> Arenas y arcillas versicolores (Utrillas)
- H<sub>33</sub><sup>B1</sup> Areniscas, conglomerados, pizarras y capas de carbón (Perla)
- H<sub>33</sub><sup>B1</sup> Pizarras, areniscas y capas de carbón (Unica)
- H<sub>33</sub><sup>B1</sup> Areniscas limosas, lutitas limosas y capas de carbón (Herrera)
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Limositas, lutitas, areniscas y capas de carbón (sucesiva)
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Pizarras azules y lutitas limosas (Gonzalo)
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Lutitas limosas, areniscas y conglomerados (Raposa)
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Lutitas, areniscas y calizas
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Calizas tableadas
- H<sub>32</sub><sup>B1</sup> Calizas, lutitas y radiolaritas rojas (Alba)
- D<sub>32</sub><sup>3</sup> Cuarzitas (Ermita)
- D<sub>31-32</sub><sup>2-1</sup> Lutitas verdes y areniscas (Fueyo)
- D<sub>31</sub> Areniscas y cuarzitas (Nocedo)
- D<sub>22-31</sub><sup>2-1</sup> Calizas y niveles de lutitas (Portilla)
- D<sub>21-22</sub><sup>1-3</sup> Lutitas y areniscas (Huegas)



 <b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA			
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>PLANO GEOLÓGICO</b>			
<b>ESCALA</b>	S/E	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO N°3</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**  
 ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA

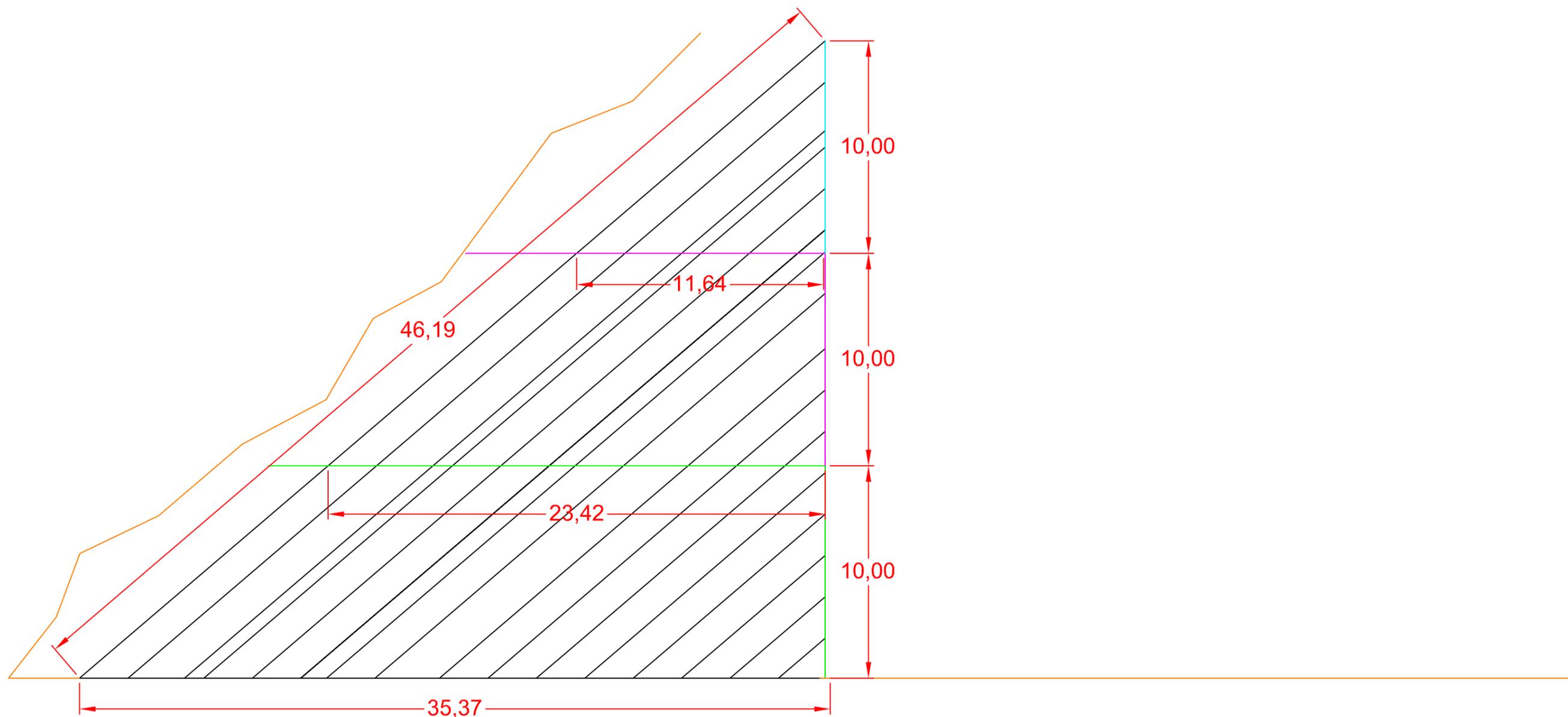


**TRABAJO FIN DE GRADO**

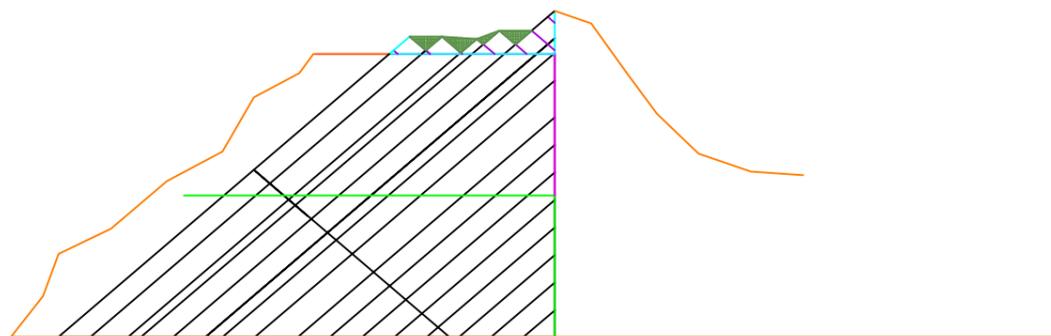
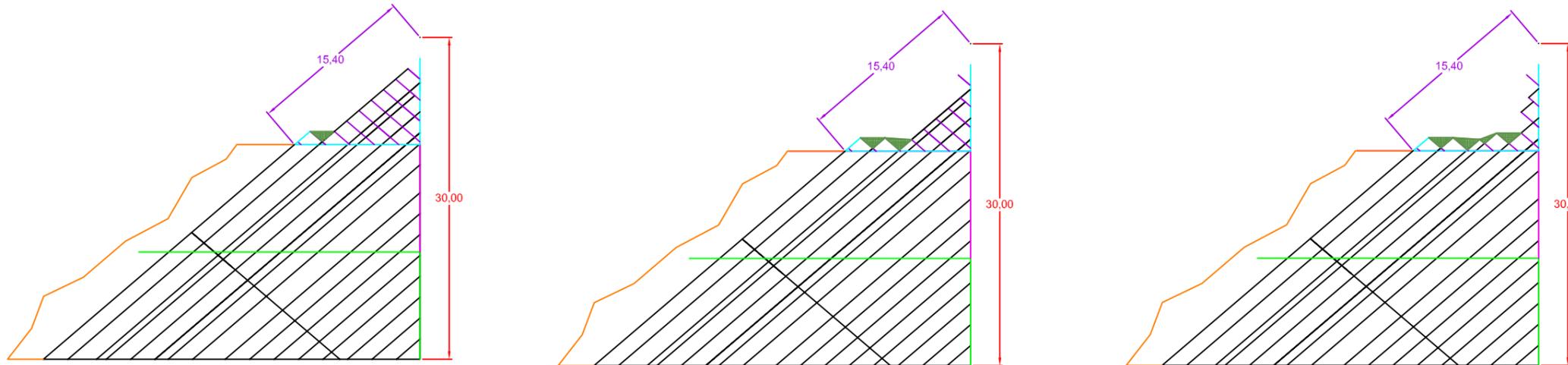
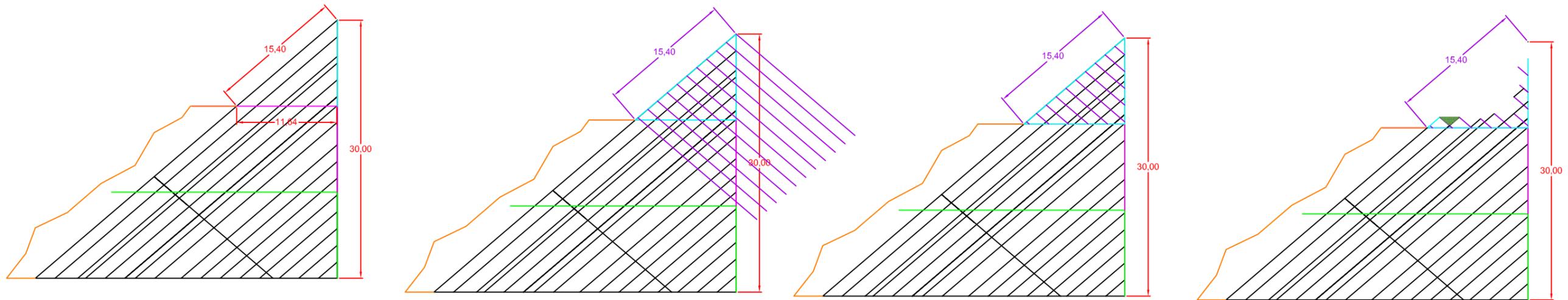
**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN  
 EL MUNICIPIO DE LA ERCINA**

**PLANO DE SITUACIÓN AL INICIO DE LA EXPLOTACIÓN**

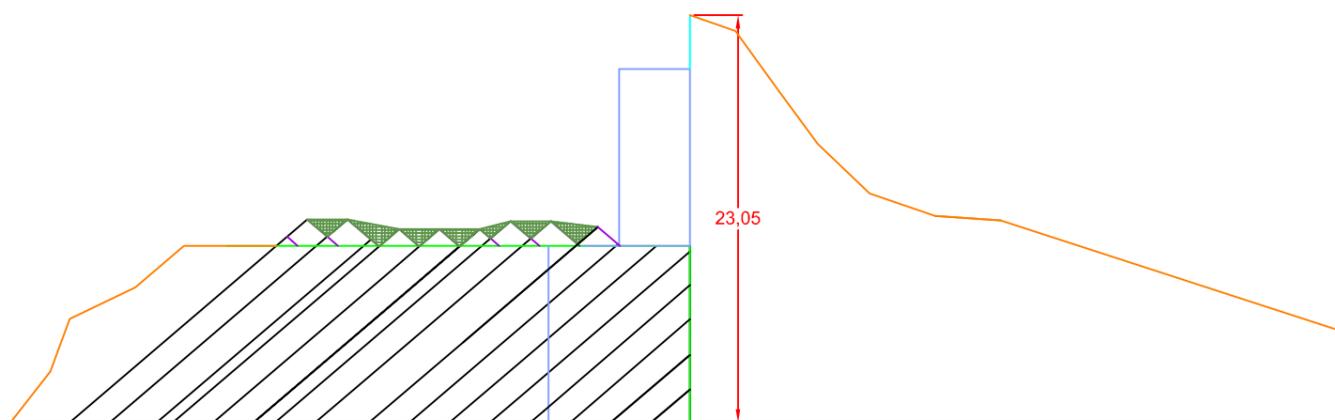
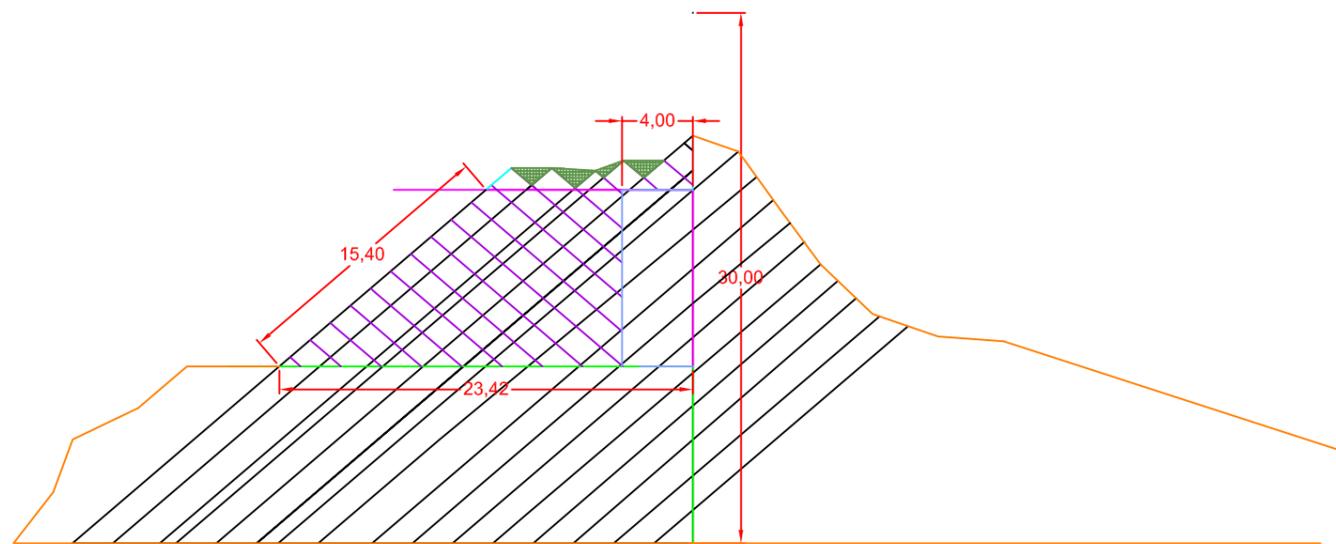
<b>ESCALA</b>	1/200	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO Nº4</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



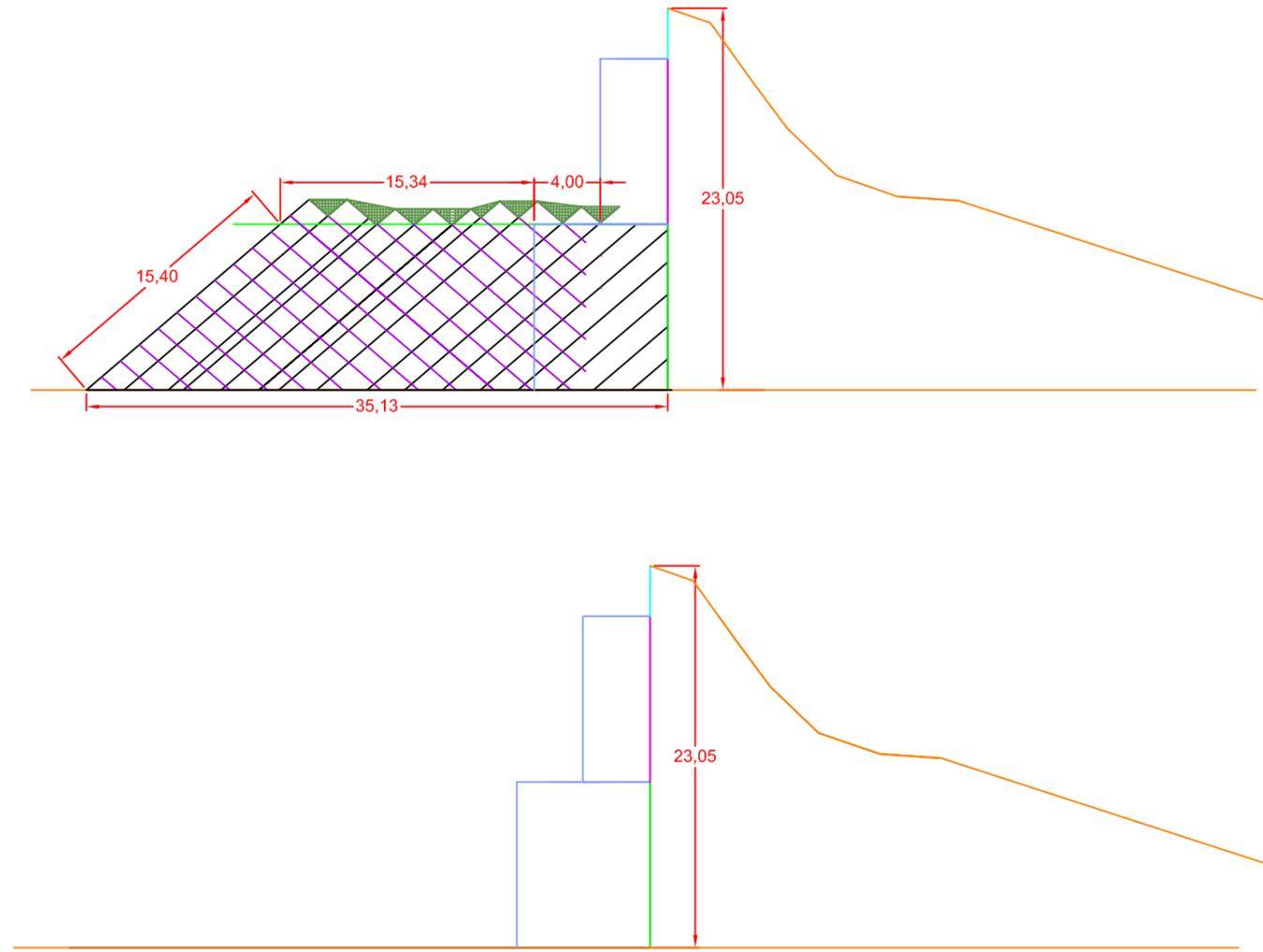
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>DISEÑO DE LOS BANCOS DE LA EXPLOTACIÓN</b>			
<b>ESCALA</b>	1/200	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	PLANO Nº5
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 1</b>			
<b>ESCALA</b>	<b>1/500</b>	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO N°6</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 2</b>			
<b>ESCALA</b>	1/400	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	<b>PLANO N°7</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**  
**ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA**



**TRABAJO FIN DE GRADO**

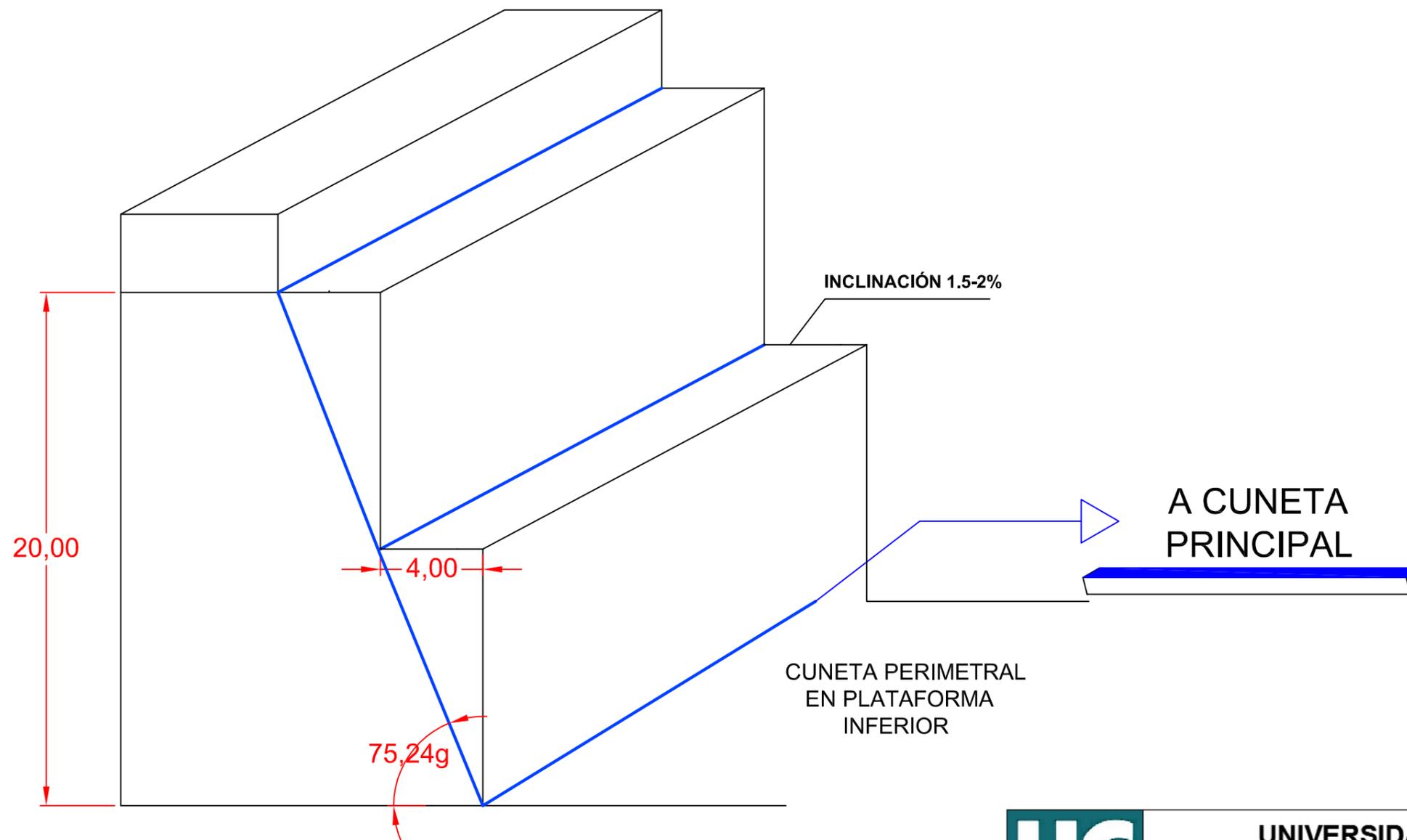
**PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN  
 EL MUNICIPIO DE LA ERCINA**

**PLANO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DEL BANCO 3**

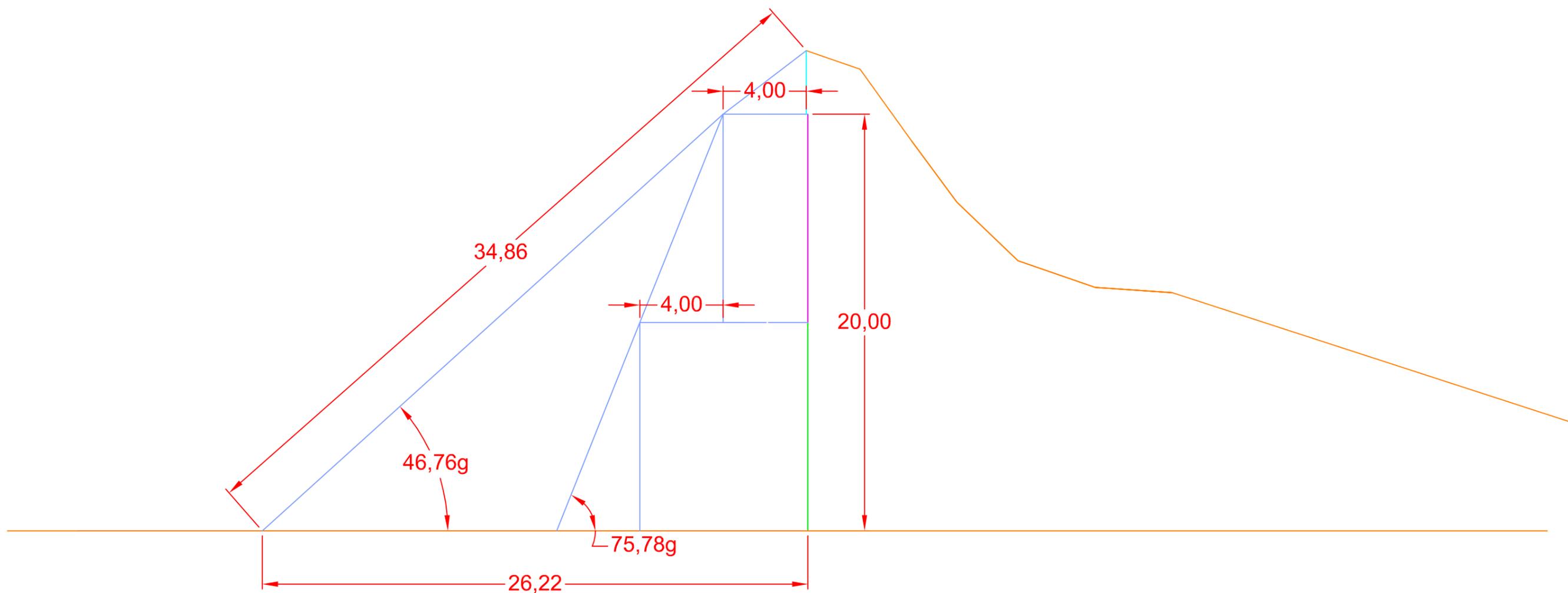
**ESCALA** 1/400  
**FECHA** SEP.2014

FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER

**PLANO  
 Nº8**



 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>DISEÑO DE LOS DRENAJES DEL AGUA</b>			
<b>ESCALA</b>	1/200	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	PLANO Nº9
<b>FECHA</b>	SEP.2014		



 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	<b>UNIVERSIDAD DE CANTABRIA</b> ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGÍA		
	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>		
<b>PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE CALIZA ORNAMENTAL EN EL MUNICIPIO DE LA ERCINA</b>			
<b>DISEÑO DE LA RESTAURACIÓN</b>			
<b>ESCALA</b>	1/200		<b>PLANO Nº10</b>
<b>FECHA</b>	SEP.2014	FDO: RAFAEL SANTAMARÍA MIER	





**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO DE  
CONDICIONES**

---

## **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

#### 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1.2. DEFINICIONES

1.1.3. ORDENACIÓN

1.1.4. ALCANCE

1.1.5. DISPOSICIONES APLICABLES

1.1.6. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS  
DOCUMENTOS

1.1.7. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

#### 1.2. RELACIÓN ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA

1.2.1. DIRECCIÓN DE LA OBRA

1.2.2. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA

1.2.3. FACILIDADES A LA DIRECCIÓN

1.2.4. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

1.2.5. CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA

1.2.6. OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA

1.2.7. ORDENES AL CONTRATISTA

1.2.8. LIBRO DE ÓRDENES

1.2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

#### 1.3. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

1.3.1. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL  
CONTRATISTA

1.3.2. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

1.3.3. SEGURIDAD Y SALUD

#### 1.4. CUMPLIMIENTO DEL R G N B S M

1.4.1. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL  
PERSONAL DE OPERACIÓN

- 1.4.2. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE EQUIPOS MÓVILES
- 1.4.3. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD PREVIAS AL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS
- 1.4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS Y DESPUÉS DEL MISMO
- 1.4.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL FINALIZAR LAS OPERACIONES
- 1.4.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO
- 1.4.7. SEGURIDAD EN LA PERFORACIÓN DE BARRENOS
- 1.4.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN
- 1.4.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO
- 1.4.10. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ARRANQUE Y CORTE MECANIZADO
  - 1.4.10.1. Medidas de Seguridad en la manipulación de los bloques y en la carga.
  - 1.4.10.2. Medidas de seguridad durante el vuelco y manipulación de los bloques.
  - 1.4.10.3. Medidas de seguridad durante la carga.
  - 1.4.10.4. Medidas de Seguridad en el transporte y vertido.
- 1.4.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES AUXILIARES
- 1.5. SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA
  - 1.5.1. CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS
  - 1.5.2. SERVIDUMBRES Y PERMISOS
  - 1.5.3. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
  - 1.5.4. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA
  - 1.5.5. DAÑOS Y PERJUICIOS
  - 1.5.6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

- 1.5.7. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS
- 1.5.8. INSCRIPCIONES Y CARTELES EN LA OBRA
- 1.6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO
  - 1.6.1. PLANOS. GENERALIDADES
  - 1.6.2. PLANOS A SUMINISTRAR POR LA PROPIEDAD
  - 1.6.3. PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA
  - 1.6.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES
  - 1.6.5. CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN

## **2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS**

- 2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES
  - 2.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES
  - 2.1.2. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES
  - 2.1.3. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES
  - 2.1.4. ACOPIO DE MATERIALES
  - 2.1.5. INSPECCIONES
  - 2.1.6. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN
  - 2.1.7. SUSTITUCIONES
  - 2.1.8. CONTROL DE CALIDAD
- 2.2. CEMENTOS
- 2.3. HORMIGONES
- 2.4. CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS Y LA MAQUINARIA
- 2.5. OTROS MATERIALES

### **3. ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN**

#### **3.1. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

3.1.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

3.1.3. REPLANTEOS DE DETALLE DE LAS OBRAS

3.1.4. PROGRAMA DE TRABAJO

3.1.5. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

3.1.6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

#### **3.2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

3.2.1. ACCESO A LAS OBRAS

3.2.2. ACCESO A LOS TAJOS

3.2.3. TELECOMUNICACIONES

3.2.4. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS  
AUXILIARES

3.2.5. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

3.2.6. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES

3.2.7. SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS

3.2.8. TRABAJOS NOCTURNOS

3.2.9. TRABAJOS NO AUTORIZADOS

#### **3.3. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA**

3.3.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

3.3.2. PLAZO DE GARANTÍA

3.3.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA

#### **4. ESPECIFICACIONES ECONÓMICAS**

- 4.1. MODO DE ABONAR LOS TRABAJOS
- 4.2. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS
  - 4.2.1. MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXPLOTACIÓN
  - 4.2.2. SEGURIDAD E HIGIENE DE LAS OBRAS
  - 4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DEL RESTO DE UNIDADES
  - 4.2.4. PARTIDAS ALZADAS
- 4.3. OBRAS COMPLETAS
- 4.4. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLE
- 4.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 4.6. LIQUIDACIÓN

## 1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

### 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

#### 1.1.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones fijadas en el presente Pliego de prescripciones Técnicas Particulares, en lo sucesivo (PPTP), serán de aplicación en la ejecución de todas las obras contenidas en el proyecto de explotación de “cantera para extracción de bloques de caliza” que se encuentran situadas en el término municipal de La Ercina, provincia de León.

#### 1.1.2. DEFINICIONES

Este apartado tiene por objeto facilitar la comprensión de los términos utilizados en el presente Pliego de Condiciones Generales:

- **Proyecto de Construcción:** Es el Proyecto que define las obras y trabajos a realizar de acuerdo a la Oferta y las condiciones complementarias, que en su caso haya podido establecerse.
- **Director Facultativo:** Es el responsable de la vigilancia y comprobación de la correcta realización de los trabajos contratados. Esta figura es nombrada por la Administración y debe estar en posesión del título de Ingeniero Técnico o Superior de Minas.
- **Dirección de Explotación:** Es el órgano colegiado, formado por el Director Facultativo y sus colaboradores que podrán realizar las funciones por delegación del Director Facultativo.



- **Documento de detalle:** Son el conjunto de documentos que aclaran, complementan o definen con precisión el Proyecto de Construcción durante la ejecución de las obras o trabajos contratados.
- **Planos de detalle:** Son aquellos que definen en toda su extensión y precisión, las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- **Copias de pedidos:** Son documentos del Contratista que reflejan el avance de la construcción, fabricación y montaje de cada uno de los elementos o equipos, tanto si se realizan en planta como en obra.
- **Informes de Progreso de Obra:** Son los documentos que reflejan el avance de la construcción, fabricación y montaje de cada uno de los elementos o equipos, tanto si se realizan en planta como en obra.
- **Certificado de Pruebas:** Son los documentos emitidos por el suministrador justificativo de la salida de los materiales o elementos desde el lugar de suministro a la obra.
- **Hojas de envío de materiales y equipos:** Son los documentos emitidos por el suministrador y son justificativos de la salida de los materiales o elementos desde el lugar de suministro a la obra.
- **Periodo de Construcción:** Es el tiempo de realización de la obra, que comienza con la firma de Acta Comprobación de Replanteo y finaliza cuando todos los elementos que forman parte de la obra han sido instalados y están listos y en condiciones de funcionar.



- **Periodo de Explotación:** Tiempo que dura la explotación de la cantera desde su inicio con los trabajos de replanteo hasta su entrega, incluida la restauración.

### 1.1.3. ORDENACIÓN

El presente PPTP constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras que contiene condiciones de carácter general, condiciones técnicas que deben cumplir los materiales y las unidades de obra, así como prescripciones específicas para las distintas clases de obra que integran el proyecto.

### 1.1.4. ALCANCE

En todos los artículos del presente PPTP se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este PPTP, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección de la obra.

### 1.1.5. DISPOSICIONES APLICABLES

El Contrato de Obras se regirá peculiarmente por las normas del Derecho privado y por las prescripciones contenidas en las cláusulas del correspondiente documento. En defecto de este último, serán de aplicación las normas contenidas en la Ley y Reglamento General de Contratos del Estado.

En caso de contradicción entre las Cláusulas del Contrato de Obras y el presente PPTP prevalecerá lo dispuesto en el primero y ambos documentos prevalecerán sobre los pliegos de prescripciones técnicas generales.

Serán de aplicación las Instrucciones, Normas y prescripciones que se indican a continuación y todas aquellas que se citen en los distintos artículos de este pliego, en la forma que para cada uno de ellos se establezca.

- Ley 22/1973 de Minas de 21 de Julio de 1973.
- Real Decreto 2857/1978 de 25 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- Ley 6/1977 de Fomento de la Minería de 4de Enero.
- Real Decreto 863/1985, de 2 de Abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Orden del 16 de Abril de 1990 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias relativas a trabajos a Cielo Abierto (ITC 07.1.01; 07.1.02; 07.1.03)
- Ley 22/1973 de Canteras de 21 de Julio.
- Real Decreto 2994/1982 de 15 de Octubre, sobre Restauración del Espacio Natural afectado por Actividades Mineras y la Orden de 20 de Noviembre de 1984 que lo desarrolla.
- Órdenes Ministeriales de 20 de Junio de 1950 y 19 de Julio de 1995 relativas a abonos minerales y el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas de 1960.



- Decreto 3854/1970, M.H. por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la construcción de Obras del Estado.
- Decreto 462/1971, M.V. (B.O.E. de 23/3/1971) por el que se establecen las Normas para proyectos y Direcciones de Obras.
- El proyecto de explotación se ajusta a la Ordenanza General de seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas UNE, DIN, ISO, ASTM y CEI, a decidir por la Dirección Técnica de las Obras a propuesta del contratista.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la Legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o trabajos necesarios para ejecutarlas.

Si se produce alguna diferencia de grado entre los términos de una prescripción de este Pliego y los de otra prescripción análoga contenida en las Disposiciones Generales mencionadas, será de aplicación la más exigente.

#### **1.1.6. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS**

En el caso de existir contradicciones entre diversos documentos de los citados anteriormente, el orden de precedencia entre ellos será el siguiente:

- 1º) Planos
- 2º) Pliego de Condiciones
- 3º) Presupuesto
- 4º) Memoria

Además de lo citado anteriormente se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción prevalecerá lo escrito en este documento.
- Las omisiones de Planos y Pliego o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en los Planos y Pliego, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en ambos documentos.

En cualquier caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, deberán consignarse, con su posible solución, en el Acta de Replanteo.

#### **1.1.7. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**

El plazo de ejecución para la realización total de las obras incluidas dentro del presente Pliego, será el que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la contratación de las obras.

## 1.2. RELACIÓN ENTRE LA PROPIEDAD Y EL CONTRATISTA

### 1.2.1. DIRECCIÓN DE LA OBRA

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo (RGC), y en la Ley de Contratos del Estado.

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la explotación y de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director Facultativo y las que asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista de dichas atribuciones delegadas que se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente “Libro de Órdenes” de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director Facultativo, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Explotación, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que se estimen pertinentes, dentro de las atribuciones delegadas y emitidas explícitamente en orden que conste en el correspondiente “Libro de Órdenes” de la obra y que serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el cumplimiento de las funciones que le han sido encomendadas.

Las funciones del Director de Obra relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras, que principalmente afectan a sus relaciones con el Contratista son principalmente:



- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras, con estricta sujeción al proyecto aprobado y a las modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos. Definir aquellas condiciones técnicas que este Pliego de Condiciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato, o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las actas de replanteo y recepción; y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

### **1.2.2. FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN DE LA OBRA**

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo de especial aplicación lo especificado en el Artículo 101.3 del PG-3/75.

### **1.2.3. FACILIDADES A LA DIRECCIÓN**

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección de la obra para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, y para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente PPTP, facilitando en todo momento el acceso necesario a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, para lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores

### **1.2.4. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS**

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente, siendo de aplicación lo especificado en la Cláusula 21 del PCAG.

### 1.2.5. CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5 y 10 del PCAG.

El Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecutan y que actuará como delegado suyo durante la ejecución de las obras y periodo de garantía.

El Delegado del Contratista ostentará la titulación adecuada exigida por la legislación y deberá residir en la zona donde se desarrollan los trabajos y no podrá ser sustituido previo conocimientos y conformidad del Director de Obra.

La Propiedad, por la complejidad y volumen de la obra, podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional de TITULADO MEDIO, adecuada a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquel.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista comunicará al Director la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas.

El Contratista dará cuenta al Director, por escrito, de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La Dirección de la obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.



La Dirección de la obra podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### **1.2.6. OFICINA DE OBRA DEL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 7 del PCAG. En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

#### **1.2.7. ORDENES AL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG. Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

### **1.2.8. LIBRO DE ÓRDENES**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG. Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

### **1.2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del PCAG.

## **1.3. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA**

### **1.3.1. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 11 del PCAG. El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

### 1.3.2. CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 10 del PCAG. Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el presente PPTP.

El contratista, con su oferta incluirá un organigrama designado para las distintas funciones del personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras para representarle como “Delegado de Obra” o “Jefe de Explotación” según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras, y Pliegos de Licitación.

Este representante, con plena dedicación a la explotación tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Explotación, y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener

mando y responsabilidad de sectores de la explotación, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista incluirá con su oferta los “currículo vitae” del personal de la organización que asignaría a estos trabajos, hasta nivel de encargado inclusive, en la inteligencia que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Explotación o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Explotación acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para controlar la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince días salvo orden escrita de la Dirección de la Explotación.

La Dirección de Explotación podrá suspender los trabajos, sin que ello deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la Dirección del personal facultativo designado por el Contratista para los mismos y en cuanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Explotación podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así requiera a juicio de la Dirección de Explotación. Existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de la situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección de Explotación y análogos por las disposiciones del Contrato o convenientes para su mejor desarrollo del mismo.

### **1.3.3. SEGURIDAD Y SALUD**

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 25 de Octubre. Asimismo, de conformidad con el R.D. antes citado, el Contratista queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad e Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud desarrollado en el presente Proyecto.

### **1.4. CUMPLIMIENTO DEL R.G.N.B.S.M**

Cumpliendo con lo que indica el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863, del 2 de abril de 1985), y la Orden 9859 del 16 de abril de 1990, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Capítulo VII del Real Decreto anterior, se tomarán las siguientes medidas.

#### **1.4.1. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL DE OPERACIÓN**

Todo el personal de la empresa minera, cualquiera que sea su nivel o categoría, está obligado a conocer y cumplir la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de aplicación, así como las normas e instrucciones de seguridad de régimen interior que la empresa pueda establecer para el ámbito específico de las actividades de la misma.

Las recomendaciones siguientes son de uso general para todo el personal cuya actividad se desarrolle en las canteras.

### **Mandos y personal**

Los mandos con personal a sus órdenes son responsables del desarrollo de todos los trabajos en condiciones seguras, y de la existencia y buen estado de todos los sistemas de seguridad así como de los medios para prestar los primeros auxilios.

Se ocuparán de la formación y adiestramiento del personal a su cargo en aspectos de seguridad comprobando que las instrucciones son comprendidas y cumplidas, estando abiertos a las sugerencias y preguntas que les sean formuladas. Informarán adecuadamente en el caso de detectar cualquier anomalía en el cumplimiento de la normativa de seguridad o tras comprobar los partes recibidos de cualquier trabajador.

Los trabajadores usarán ropa de trabajo y accesorios de protección dispuestos por la empresa para el desarrollo de su trabajo.

Se asegurará de la claridad y precisión de las instrucciones que imparta o reciba antes de comenzar cualquier trabajo. Conocerá y respetará la señalización existente.

Comunicará a sus superiores cualquier avería, anomalía o práctica peligrosa.

### **Vestuario de trabajo**

La empresa dentro de su normativa de régimen interior, establece y provee la ropa de trabajo y equipos de protección personal homologados necesarios de acuerdo con las características del puesto de trabajo asignado.

Las recomendaciones generales en cuanto al uso de los equipos de protección y su ámbito de aplicación son:

- o El uso del casco de protección es obligatorio en cualquier explotación minera, incluyendo los talleres. Se trata del accesorio de protección personal más importante.
- o La utilización de gafas, caretas transparentes o pantallas es obligatorio en aquellos casos en los que pudiera existir riesgo de proyección de partículas sólidas o líquidas, o cuando se trabaje con productos químicos peligrosos, gases perjudiciales o exista peligro de deslumbramiento.
- o Es obligatorio utilizar mascarillas, caretas, filtros, o equipos de respiración cuando exista la posibilidad de aspirar polvos nocivos o molestos, o bien humos o gases perjudiciales.
- o La protección en forma de auriculares, cubreorejas o tapones es obligatoria en todas aquellas zonas donde el nivel de ruidos sea superior a lo permisible de acuerdo con las prescripciones existentes.
- o Se utilizarán los guantes apropiados siempre que en cualquier trabajo de manipulación se puedan producir lesiones en las manos, se deban manejar materiales calientes, abrasivos, corrosivos o en tensión.
- o El uso de las botas de seguridad es obligatorio en todos los trabajos que se realicen en la explotación, naves de elaboración y talleres.
- o La ropa de trabajo debe seleccionarse de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.
- o Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad cuando se trabaje en alturas superiores a los 3 m o en cualquier tipo de maquinaria móvil.

### **Protecciones colectivas y señales informativas**

Los elementos de protección colectiva se refieren a todos aquellos dispositivos existentes en el lugar de trabajo y que pueden ser aprovechados por cualquier operario que se encuentre en las proximidades.

Las señales informativas avisarán de los posibles peligros que puedan acaecer en el interior de la cantera e instalaciones anexas:

- o El área de explotación deberá protegerse con un cerramiento exterior para evitar el paso de personas y animales a la misma.
- o Los bordes de los bancos deberán estar bien señalizados con algún elemento de balizamiento, cordón, cintas o vallas.
- o En lugares muy frecuentados se dispondrá de barandillas rígidas con listón superior a 1 m de altura, de suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas,
- o En lugares estratégicos de las instalaciones se colocarán extintores, cuyo agente extintor y tamaño serán adecuados al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo.
- o Los cruces con líneas de tuberías de aire comprimido y cables eléctricos se señalarán adecuadamente.

#### **1.4.2. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE EQUIPOS MÓVILES**

Los accidentes relacionados con los diversos equipos móviles presentes en una cantera de roca ornamental tienen su origen en alguna de las causas siguientes.

Caída de objetos:

- Colapso parcial de un talud o caída de piedras.
- En la carga, descarga y manipulación de elementos de equipo o accesorios. Ausencia de equipos de protección personal.
- Esfuerzos inadecuados del personal:
- Formación inadecuada.
- Arcas de trabajo inadecuadas.



- Almacenamiento incorrecto de accesorios y manipulación insegura. Caídas al entrar o salir del equipo.

Aprisionado por el equipo:

- Retención por partes móviles de la máquina.
- Vuelco o caída del equipo. Área de trabajo inestable. Bloqueo incorrecto de la máquina o accesorios. Presencia de personal no prevista.

Otras fuentes:

- Desplazamientos a velocidades elevadas, atropellos y colisiones. Puestas en marcha intempestivas.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o subterráneas. Operaciones con escombros con resto de explosivo no detonado.

Por otra parte, los riesgos que afectan a los distintos equipos son:

- Estacionamiento y bloqueo inadecuado de la máquina así como el de sus apoyos. Inestabilidad del terreno en el que se ubica el equipo.
- Incendios del combustible o aceites. Soldaduras en condiciones incorrectas. Robos y vandalismo.

Los elementos que configuran el diseño de las máquinas y que constituyen una parte fundamental en la mejora de las condiciones de seguridad y ambientales del trabajo son los siguientes:

- Estructura antivuelco y de protección ante la caída de objetos. Aislamiento contra el ruido. Cristales y cinturones de seguridad. Espejos retrovisores y bocinas de retroceso.
- Cubiertas protectoras del motor y extintores automáticos. Guardas en ventiladores.
- Cabina con aire acondicionado. Alumbrado.

### **1.4.3. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD PREVIAS AL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS**

El personal de operación ha de tener la formación adecuada a la actividad a desarrollar, conociendo el manual de operación antes de hacerse cargo de ella.

Ha de poder asumir los posibles riesgos, disponiendo de los medios necesarios para afrontarlos y sabiendo dónde buscar ayuda. Sabrá usar el botiquín de primeros auxilios y los extintores.

Verificará el perfecto estado de la máquina según las instrucciones del fabricante, revisando e inspeccionando visualmente:

- Estructuras de protección de la máquina.
- Compartimento del motor y guardas.
- Niveles de combustible, aceite y agua.
- Alumbrado y luces de emergencia.
- Espejos retrovisores y bocina de retroceso.
- Elementos sueltos y perdidos así como goteo de líquidos.
- Partes estructurales rotas o agrietadas.
- Elementos de desgaste.
- Sistemas de desplazamiento, eléctricos, hidráulicos y/o neumáticos.
- Sistemas de control y seguridad.
- Sistemas de frenado

Deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como las vías de acceso al mismo, respetando la señalización existente, estática o manual.

Disponer de la vestimenta de seguridad adecuada, así como hallarse en condiciones óptimas físicas y mentales, para llevar a cabo la labor encomendada.



No almacenar productos inflamables o explosivos en la máquina. Las herramientas y cualquier otro material necesario se guardarán en el compartimento apropiado.

El repostado de la máquina se hará con el motor parado y lejos de la llama desnuda o cualquier fuente productora de chispas. Está prohibido fumar durante el mismo.

#### **1.4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ARRANQUE DE LOS EQUIPOS Y DESPUÉS DEL MISMO**

Comprobar la ausencia de personas ajenas a la operación a realizar en la cantera:

- Al subir o bajar de la máquina, guardar las siguientes precauciones: tener limpias las manos y el calzado de aceite, grasa, o barro, manteniendo tres puntos de apoyo entre escala y barandilla, de cara al equipo y sin utilizar los mandos como asidero. Al abandonarla no hacerlo saltando y nunca estando en funcionamiento.
- El operador permanecerá siempre sentado y con el cinturón de seguridad puesto. No se permitirá la presencia de personal no autorizado.
- Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control y la presencia de posibles señales o etiquetas de advertencia sobre los mismos.
- No accionar el motor de arranque continuamente más de treinta segundos, dejando enfriar durante dos minutos en prevención de peligros de incendio.
- Arrancar el equipo por el personal autorizado, una vez accionada la bocina, comprobando el correcto funcionamiento de todos los controles,



vigilando sus indicaciones y prestando especial atención a ruidos no habituales.

- Probar la máquina con todas sus funciones en un lugar seguro. Cualquier problema detectado será puesto en conocimiento inmediato del supervisor.

#### **1.4.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD AL FINALIZAR LAS OPERACIONES**

- No abandonar la máquina con el motor encendido. El procedimiento de parada se realizará según las instrucciones del fabricante, liberándose de presión los circuitos, dejando los controles en posición de parada y estacionamiento haciendo uso de los bloqueos existentes. De existir alguna anomalía, se dejará una nota sobre los controles.
- No aparcar el equipo próximo al borde de un banco o al talud del mismo, ni en áreas potencialmente inundables o en pendiente. De ser necesario en este último caso, se bloqueará y se calzará adecuadamente.
- El equipo sólo se abandonará cuando esté totalmente parado, con los mandos bloqueados, sin saltar y prestando atención al posible estado resbaladizo de la escala y barandillas.

#### **1.4.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO**

- El personal que intervenga en las operaciones de mantenimiento será el asignado por la empresa y deberá seguir las instrucciones de servicio específicas por el fabricante.
- El área de mantenimiento estará limpia y seca. Las humedades próximas a equipos eléctricos son potencialmente un peligro.



- Cuando el trabajo vaya a ser realizado por más de una persona, una de ellas actuará como jefe, dando las instrucciones necesarias y prohibiendo la presencia de personal no autorizado.
- La limpieza de la maquinaria es parte imprescindible. No se usarán mangueras con presiones superiores a 0,2 MPa para la limpieza de filtros, ropa de trabajo, polvo, etc. La limpieza de piezas se realizará con disolventes no inflamables.
- El personal de servicio a las baterías estará provisto siempre con gafas de seguridad, guantes y ropa resistente al ácido.
- Cuando se cambie una batería, el terminal de masa será el primero en desconectarse y el último en conectarse. Verificar frecuentemente el nivel de electrolito, siempre antes de arrancar y con la ayuda de una lámpara portátil, nunca con una llama. Está prohibido fumar cerca de ellas.
- Las válvulas de seguridad deben estar en perfecto funcionamiento, verificándose su estado una vez a la semana y evitándose su reparación, sustituyéndose por una nueva. No abrir ningún depósito o manguera de aire o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados, los calderines de aire deben purgarse diariamente, o en cada relevo si el tiempo es frío.
- Realizar el repostado con el motor parado y en áreas perfectamente ventiladas, evitándose el llenado completo de los depósitos de combustible y su derramamiento sobre superficies a temperaturas superiores a la ambiental. Previamente al arranque, limpiar todas las superficies impregnadas, estando prohibido fumar en un área de 10 m. Disponer de extintores de incendios tipo B (grasa, gasolinas, pinturas, etc.)
- Los implementos de los equipos se apoyarán en el suelo, Cuando sea necesario mantenerlos elevados, se calzarán rígidamente sobre tacos de madera. Nunca se confiará para su soporte en el sistema hidráulico.



- No realizar ninguna operación con el motor en marcha o la máquina en movimiento. Si es inevitable, se necesitarán dos hombres, uno de los cuales mantendrá todos los mandos en punto muerto y los frenos bloqueados. El nivel del líquido refrigerante se comprobará a motor parado y temperatura ambiente del radiador.
- Mantener las manos y ropa alejadas de partes en movimiento, estando prohibido llevar en los bolsillos de la ropa herramientas u otros objetos que puedan caer dentro del mecanismo.
- El servicio de neumáticos debe realizarse diariamente y según las instrucciones del fabricante, verificando, en frío, la presión de cada neumático. Para el inflado debe usarse una manguera de al menos 3 m de longitud, y Situarse en lugar seguro, nunca delante del neumático. Para su desmontaje, se desinflará en primer lugar, retirándose la válvula a continuación, Nunca se efectuará soldaduras o aplicación de calor en una llanta u otros componentes metálicos con el neumático hinchado.
- En la revisión de neumáticos observar si existen objetos acuñados en el dibujo falta de tapones, válvulas, cortes, desprendimientos, desgastes anormales, etc. Inspeccionar partes de la estructura de volquetes y palas que pudieran dañar los neumáticos y los componentes metálicos de la llanta a fin de detectar grietas, fisuras o abolladuras.

El levantamiento o manipulación de accesorios pesados se realizará adoptando las precauciones siguientes:

- o Mantener los pies separados situándolos a cada lado del objeto. Doblar las piernas y agacharse, manteniendo la cabeza erguida. Asir el objeto con toda la mano, arropándolo con los brazos.
- o Mantenerse aplomado sobre los pies, levantando el objeto con los músculos posteriores de las piernas.
- o Al depositar el objeto, no girar el cuerpo y mantenerlo próximo al punto de descarga.

#### **1.4.7. SEGURIDAD EN LA PERFORACIÓN DE BARRENOS**

La perforación consiste en realizar los barrenos en los macizos rocosos para pasar el hilo diamantado usando aire comprimido.

#### **1.4.8. MEDIDAS DE SEGURIDAD DURANTE LA PERFORACIÓN**

- Asegurarse de que la barrena se acopla al equipo de perforación y es la adecuada a la sección, longitud de perforación y tipo de terreno, y el desgaste del elemento de corte permite la perforación.
- Comprobar que las mangueras de aire comprimido, latiguillos, etc., se conectan a la red correspondiente y al equipo perforador, llegando aire a la presión necesaria. Adecuar la velocidad de perforación al terreno que se perfora.
- Comprobar que los barrenos están perforados y libres de obstrucciones, en número, dirección, inclinación, longitud y finalidad, según el esquema de perforación, las instrucciones de trabajo y el manual del fabricante del equipo.
- Los equipos y herramientas deben ser retirados a lugar seguro una vez finalizada la perforación.
- Las actividades de perforación se realizan prestando especial atención al estado de la atmósfera, posibles caídas de rocas, polvo y ruido.

#### **1.4.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y SERVICIO**

Para la realización de las operaciones de mantenimiento y reparaciones, la perforadora estará ubicada en lugar seguro y desconectada de la red correspondiente de aire comprimido.

Se seguirán correctamente las especificaciones del fabricante.

#### **1.4.10 MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ARRANQUE Y CORTE MECANIZADO**

El arranque mecánico se define como aquel que de forma directa permite obtener fragmentos de roca con granulometrías adecuadas, gracias a la acción mecánica de una herramienta, con objeto de facilitar su posterior manipulación en las operaciones de carga y transporte.

También se incluyen aquí las operaciones de corte mecanizado, típicas de las canteras de roca ornamental, donde se persigue la obtención de grandes bloques.

##### **1.4.10.1. Medidas de Seguridad en la manipulación de los bloques y en la carga**

En las canteras de roca ornamental uno de los trabajos más frecuentes consiste en la manipulación de bloques. Por un lado es preciso mover y volcar, los bloques primarios sobre la plaza de la cantera y, también, desplazar y cargar los bloques comerciales más pequeños, bien para su acopio o para ser colocados sobre los vehículos de transporte.

Los empujadores neumáticos e hidráulicos son los equipos que más se utilizan para efectuar los vuelcos, junto con la intervención de las palas con ruedas que, montando diversos implementos, realizan también el transporte de bloques y el saneo y limpieza de los bancos.

Por otro lado, la carga del resto de los materiales, consiste en la manipulación de los mismos para depositarlos sobre unidades de transporte, bien al estar sueltos porque se encuentran poco consolidados o porque han sido sometidos a una fragmentación previa con medios mecánicos o explosivos.

Las palas cargadoras y las excavadoras hidráulicas, son los equipos mineros que realizan habitualmente la operación de carga en canteras.

#### **1.4.10.2. Medidas de seguridad durante el vuelco y manipulación de los bloques**

En el vuelco de los bloques avisar previamente de la realización de dicha operación comprobando que junto al lecho de caída no se ha dejado ninguna herramienta o utensilios.

En la manipulación de los bloques con la retroexcavadora, comprobar antes de la elevación de los mismos que están debidamente apoyados y centrados sobre la Horquilla, y trasladarlos seguidamente en una posición baja.

#### **1.4.10.3. Medidas de seguridad durante la carga**

La carga de cualquier vehículo se realizará con el conductor en lugar seguro con movimientos pausados y desde el lateral o parte trasera del mismo, con el cucharón levantados el menor tiempo posible. Nunca se utilizará el cucharón como plataforma para elevar personas.

La descarga del cucharón sobre el camión se hará a la altura adecuada evitando golpes innecesarios y sobrecargas, distribuyéndolo sobre la caja.

En caso de disponer de emisora en la cabina, no se deberá contestar mientras la máquina esté en movimiento.

Cuando se cargue contra el frente de un banco se evitarán los taludes invertidos, saneándose con el cucharón cualquier bloque suspendido, especialmente si ha de trabajar otro equipo en el tajo.

De ser necesario desplazarse con el cucharón cargado, éste se llevará tan bajo como sea posible, de forma que la visibilidad y estabilidad sean correctas.

Durante la carga de bloques comerciales realizar la colocación de éstos sobre tablones de apoyo, sin movimientos bruscos y bajo la supervisión de un operario.

#### **1.4.10.4. Medidas de Seguridad en el transporte y vertido**

La operación de transporte consiste en el traslado de un material desde el tajo de la explotación hasta la nave de elaboración o hasta la escombrera.

Dentro de la cantera y sobre todo en la plaza de la misma, se debe dejar espacio suficiente para el desplazamiento de los vehículos de transporte y otros equipos móviles, estando los caminos transitables debidamente señalizados.

Los volquetes deben incorporar elementos de seguridad similares a los de la maquinaria de arranque y carga.

Antes de afrontar una pendiente, seleccionar la gama de velocidades adecuadas para mantener el control del vehículo.

El operador ha de conocer y aplicar el sistema de frenado apropiado en cada momento, haciendo uso del freno motor para evitar peligrosas reducciones de presiones en el sistema hidráulico de frenado, por excesiva utilización de los mismos en pendientes descendentes.

Mantener siempre una velocidad de circulación segura, de acuerdo con las condiciones de las pistas, visibilidad, tráfico, peso y dimensiones de vehículo, capacidad de frenado y limitaciones establecidas. Los equipos cargados tienen preferencia de paso.

No realizar adelantamientos, a menos que estén permitidos y puedan realizarse con seguridad, guardándose las distancias mínimas en todo momento.

La superficie del punto de carga o descarga será lo más horizontal posible, y libre de rocas u otros materiales que puedan dañar los neumáticos.

Durante la carga se adoptarán las siguientes precauciones:

- o Seguir las indicaciones del operador de la cargadora o del responsable.
- o Estacionar el vehículo en punto muerto y accionar el freno de aparcamiento.
- o No abandonar o entrar en la cabina durante la carga.
- o Una vez cargado, iniciar la marcha prestando atención al estado del piso, a otros equipos y a personas existentes en la plaza.

En la descarga, en la escombrera las precauciones serán:

- o Seguir las indicaciones del peón auxiliar si existiera. Este ha de situarse en el lado del conductor, a una distancia tal que pueda ver todas las ruedas del volquete.
- o El conductor ha de estar seguro de que la zona de vertido se encuentra libre de obstáculos o personas no autorizadas, prestando atención a los bordes del vertedero y basculando a una distancia no inferior a 1,5 m. De existir grietas, ésta aumentará a 3 m. La cabeza del vertedero dispondrá de un resalte de seguridad de 40 cm. como mínimo.
- o El conductor permanecerá sentado en todo momento, accionará los frenos y extraerá la marcha atrás antes de accionar el basculante. Una vez basculada la carga, liberará los frenos y comprobará que ha recogido la caja antes de ponerse en marcha.

#### **1.4.11. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES AUXILIARES**

Las operaciones auxiliares tienen como objetivo permitir alcanzar y mantener el rendimiento óptimo de las operaciones básicas y, como consecuencia, los ritmos de producción previstos en la explotación en condiciones de seguridad apropiadas.

Las funciones auxiliares desarrolladas por los diversos equipos son:  
Retroexcavadora hidráulica:

- Empuje de bloques para su vuelco sobre la plaza de la cantera.
- Transporte de bloques y carga sobre camiones.
- Traslado de equipo y material auxiliar.
- Preparación de pistas y limpieza de tajos.
- Equipos de riego.



- Control de polvo en superficies de transporte y pilas de material.
- Extinción eventual de incendios.

## **1.5. SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA**

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requieran la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

### **1.5.1. CONOCIMIENTO DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS**

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y sus alrededores, la naturaleza del terreno, las condiciones hidrológicas y climáticas, la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, el alcance y naturaleza de los trabajos a realizar y los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los accesos al emplazamiento y los medios que pueda necesitar.

Ningún defecto o error de interpretación que pudieran contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en el Proyecto, relevará al Contratista de las obligaciones dimanantes del contrato.

### **1.5.2. SERVIDUMBRES Y PERMISOS**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG. En cualquier caso se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.



El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

### **1.5.3. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuviesen situadas en terrenos de su propiedad, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, en consonancia con la normativa vigente.

Todos los gastos que originare la adaptación de las medidas y tajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo, serán a cargo del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras

En tal sentido, cuidará que los árboles y demás especies vegetales que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por escrito por el Director de Obra.

#### **1.5.4. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA**

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director. A este respecto, es obligación del Contratista:

- Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquello que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.
- En caso de heladas o de nevada, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.



- Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución y, sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.
- Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones. Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, bajo su propia responsabilidad, y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director. Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para la Propiedad.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente Artículo serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

### **1.5.5. DAÑOS Y PERJUICIOS**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC y en la Cláusula 12 del PCAG. En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Propiedad podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **1.5.6. PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 132 del RGC y en la Cláusula 14 del PCAG. El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras salvo en los casos previstos en los apartados a) b) c) y d) del Artículo 57 del Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales y Artículo 46 de la Ley de Contratos del Estado y 132 de su Reglamento.

### **1.5.7. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG. En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

### **1.5.8. INSCRIPCIONES Y CARTELES EN LA OBRA**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 18 del PCAG. Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas de la Propiedad contratante.

## **1.6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO**

### **1.6.1. PLANOS. GENERALIDADES**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 65 del RGC. No tendrán carácter ejecutivo ni contractual y por consiguiente no tendrá la consideración de planos, los dibujos, croquis e instrucciones que, incluidos en el Proyecto, no formen parte del documento Planos del citado Proyecto.

Tampoco tendrán dicha consideración cuantos dibujos o informes técnicos hayan sido facilitados al Contratista, con carácter puramente informativo, para una mejor comprensión de la obra a realizar.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

### **1.6.2. PLANOS A SUMINISTRAR POR LA PROPIEDAD**

Los planos a suministrar por la Propiedad se pueden clasificar en planos de contrato y planos complementarios.

Son planos del contrato los planos del Proyecto y los que figuren como tales en los documentos de adjudicación o de formalización del contrato, que definen la obra a ejecutar al nivel del detalle posible en el momento de la licitación.

Son planos complementarios los que el Director entrega al Contratista durante la ejecución de las obras, necesarios para definir aspectos no definidos en los planos del contrato, así como las modificaciones de estos planos a efectos de completar detalles, para adaptarlos a las condiciones reales de la obra, o con otros fines.

### 1.6.3. PLANOS A SUMINISTRAR POR EL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesario para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

El Director de la obra, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados, estudios y los datos de producción correspondientes.

El Contratista someterá a la aprobación del Director, antes de iniciar la fabricación o adquisición, los planos de conjunto y los dibujos de catálogo o de ofertas comerciales, de las instalaciones y equipos mecánicos o eléctricos que debe suministrar según el contrato, y deberá proporcionar al Director un ejemplar de todos los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento de estos equipos e instalaciones, sin costo alguno para la Propiedad.

El Contratista está obligado a presentar para su aprobación los planos, las prescripciones técnicas y la información complementaria para la ejecución y el control de los trabajos que hayan de ser realizados por algún subcontratista especializado, tales como sondeos, inyecciones, cimentaciones indirectas, trabajos subacuáticos, obras realizadas por procedimientos patentados y otros trabajos de tecnología especial.

Finalizada la obra, el Contratista entregará a la Dirección una colección de planos definitivos que recojan las modificaciones habidas en el transcurso de las obras.

#### 1.6.4. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los Planos y el presente PPTP prevalecerá lo dispuesto en este último y ambos documentos prevalecerán sobre los pliegos de prescripciones técnicas generales. Lo mencionado en éste PPTP y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Las omisiones en los Planos y en el presente PPTP o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra, de acuerdo con los criterios expuestos en dichos documentos, y que, por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y en éste PPTP.

### 1.6.5. CARÁCTER CONTRACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 7 del PCAG.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que la Propiedad entregue al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Obligatoriamente, tendrán carácter contractual los siguientes documentos del Proyecto:

- Planos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Cuadros de Precios.

Asimismo, tendrán carácter contractual el Acta de Comprobación del Replanteo y el Programa de Trabajo.

Los datos sobre informes geológicos y geotécnicos, reconocimientos, sondeos, precedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de ejecución de las obras, estudios de maquinaria, estudios de programación, de condiciones climáticas e hidrológicas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente bien en la Memoria de los Proyectos o en los Anejos a la misma, son documentos informativos.

Los documentos anteriormente indicados, representan una opinión fundada de la Propiedad. Sin embargo, ello no supone que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.



En base a lo anterior, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, y a la ejecución de las obras, y que sean de su incumbencia obtener.

## **2. ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS**

### **2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales a emplear en la explotación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de la construcción.

En cualquier caso tendrán prioridad, sobre cualquier otro, aquellos materiales, sistemas, prototipos, instalaciones o unidades de obra que posean autorización de uso, sellos y marcas de calidad vigentes, refrendadas por la Administración.

Se atenderá, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud.

Una vez aprobados los materiales a utilizar no deberán modificarse, salvo autorización del Director de las Obras, previa realización de ensayos de conformidad, cuyo abono correrá a costa del Contratista.

### 2.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista y procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá proponer otras procedencias diferentes, siempre y cuando los materiales sean de calidad igual o superior a la exigida en el Pliego de Condiciones.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponen utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección de Obra las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en el Pliego, será obtenido por el Contratista siempre que los materiales reúnan las condiciones de calidad exigibles y su origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

La aceptación de materiales de procedencias autorizadas o recomendadas no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones ni disminuye en nada su responsabilidad en cuanto a la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras, pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en el caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

## 2.1.2. EXAMEN Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en el presente Pliego de Condiciones que habrán de comprobarse mediante los ensayos correspondientes.

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra sin que antes sea examinado y aceptado en los términos y formas que prescriba la Dirección de Obra o personal en quien delegue, salvo que lo disponga en contrario el presente Pliego.

El Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados. Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican en los artículos correspondientes de este Pliego. Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o la frecuencia, serán los que determine la Dirección de Obra hecha consideración de la legislación y normativa oficial correspondiente.

El Contratista suministrará, a sus expensas, las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar los exámenes o ensayos que ordene el Ingeniero Director, para la aceptación de la procedencia y el control periódico de su calidad. Éste lo hará con antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue. Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiere o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.

En el caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

Todos los gastos de pruebas y ensayos están incluidos en los precios de las unidades de obra por lo que, en todos los casos, serán de cuenta del Contratista. También y por la misma razón, lo serán los gastos de suministro de los materiales a ensayar.

### **2.1.3. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES**

Los transportes de los materiales hasta los lugares de acopio o empleo se efectuarán en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración del material transportado.

### **2.1.4. ACOPIO DE MATERIALES**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 143 del RGC y en las Cláusulas 40, 42 y 54 del PCAG.

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones



para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en éste PPTP y siguiendo, en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquella indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando, en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con la descripción de sus accesos, obras y medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.

El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

### **2.1.5. INSPECCIONES**

El Contratista notificará por escrito, con una antelación no inferior a 24 horas, la llegada de las distintas partidas de los materiales precisos para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá permitir a la Dirección Facultativa y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren estos materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección Facultativa.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

### **2.1.6. MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN**

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en el presente Pliego de Especificaciones de los Materiales o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director Facultativo dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o consigan el objeto a que se destinan. Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se



recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

### **2.1.7. SUSTITUCIONES**

Si por circunstancias imprevisibles, hubiera de sustituirse algún material, se recabará por escrito autorización de la Dirección de la obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, la Dirección de obra contestará también por escrito y determinará en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia de este Proyecto.

### **2.1.8. CONTROL DE CALIDAD**

Cuando se utilicen materiales con un Distintivo de Calidad, Sello o Marca, otorgados o reconocidos por la Administración competente, la Dirección Facultativa puede simplificar la recepción reduciéndola a la apreciación de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Igualmente se procederá con aquellos productos procedentes de los Estados miembros de la C.E.E. fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por este Pliego y vengán avalados por certificados de controles o ensayos realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen.

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el Real Decreto 2.200/95 del Ministerio de Industria y Energía del 28 de Diciembre.

La calificación de “similar” de un material con respecto a otro, reflejado en proyecto, corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa.

Aquellos ensayos no previstos realizar en el proyecto, pero debido a que por parte de la Contrata no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben de cumplir los materiales, sea necesaria realizar, serán por cuenta de la Contrata, así como de todos aquellos que sean necesarios para los materiales similares.

## **2.2. CEMENTOS**

Se denominan cementos o conglomerados hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él. El cemento deberá cumplir las condiciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos y la Instrucción EH-98.

## **2.3. HORMIGONES**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados en la Instrucción EH-97.

## **2.4. CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS Y LA MAQUINARIA**

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de las obras en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria para la aportación de un equipo concreto, que el Contratista se hubiera comprometido a aportar durante la licitación, la Dirección de Obra exigirá el cumplimiento de tal condición.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esta responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban realizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Si una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a efectos de cumplimiento de plazos de obra.

## **2.5. OTROS MATERIALES**

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego de Condiciones, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director Facultativo, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

## **3. ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN**

### **3.1. REPLANTEO Y PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusulas 21 del PCAG. Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos del Director dentro de la organización de la Administración.

#### **3.1.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La Comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de

fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### **3.1.3. REPLANTEOS DE DETALLE DE LAS OBRAS**

El Director comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en éste PPTP.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra, necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de



ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, y éste dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

### 3.1.4. PROGRAMA DE TRABAJO

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG. El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajo, en el que se deberán incluir los siguientes datos:

- Estimación en días calendario de los tiempos de ejecución de las distintas actividades, incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de las distintas partes o clases de obra definitiva.
- Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajos incluirá todos los datos y estudios necesarios para la obtención de la información anteriormente indicada, debiendo ajustarse tanto la organización de la obra como los procedimientos, calidades y rendimientos a los contenidos en la oferta, no pudiendo en ningún caso ser de inferior condición a la de éstos.

El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con los plazos parciales establecidos en el presente PPTP, y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deban ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presenten.

Los gráficos de conjunto del Programa de Trabajos serán diagramas de barras que se desarrollarán por los métodos PERT, CPM o análogos según indique el Director de la obra.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le correspondan.

El Programa de Trabajos será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

### **3.1.5. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 127 del RGC y en la Cláusula 24 del PCAG. Sino obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiere su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

### **3.1.6. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 6.11 del Capítulo 6, del presente Título I.

## **3.2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

### **3.2.1. ACCESO A LAS OBRAS**

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para el transporte de personas y de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

### **3.2.2. ACCESO A LOS TAJOS**

El presente Artículo se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

### **3.2.3. TELECOMUNICACIONES**

El Director podrá fijar el sistema básico de telecomunicaciones de la obra que será instalado, mantenido y explotado por el Contratista.

Todos los gastos derivados de lo establecido en el presente Artículo serán de cuenta del Contratista.

### **3.2.4. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA Y OBRAS AUXILIARES**

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo, excepto en el caso de que figuren en el presente PPTP como unidades de abono independiente.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Oficinas y laboratorios de la Dirección.
- Instalaciones de transporte, transformación y distribución de energía eléctrica y de alumbrado.
- Instalaciones telefónicas y de suministro de agua potable e industrial. Instalaciones para servicios del personal.
- Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- Oficinas, laboratorios, almacenes, talleres y parques del Contratista.
- Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón; fabricación de mezclas bituminosas.

- Cualquier otra instalación que el Contratista necesite para la ejecución de la obra.

Se considerarán como obras auxiliares las necesarias para la ejecución de las obras definitivas que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- Obras para el desvío de corrientes de aguas superficiales, tales como ataguías, canalizaciones, encauzamientos, etc.
- Obras de drenaje, recogida y evacuación de las aguas en las zonas de trabajo. Obras de protección y defensa contra inundaciones.
- Obras para agotamientos o para rebajar el nivel freático.
- Entibaciones, sostenimientos y consolidación del terreno en obras a cielo abierto y subterráneo.
- Obras provisionales de desvío de las circulaciones de personas o vehículos, requeridas para la ejecución de las obras objeto del contrato.

Durante la vigencia del contrato, serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

### **3.2.5. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 143 del RGC y en la Cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar



el Programa de trabajo conforme a lo establecido en el Artículo 5.4, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente Artículo, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

### **3.2.6. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 143 del RGC y en las Cláusulas 40, 42 y 54 del PCAG.

El Contratista debe instalar en la obra y por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente PPTP o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

### **3.2.7. SECUENCIA Y RITMO DE LOS TRABAJOS**

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción Definitiva en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. El Director podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajo, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad, no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

### **3.2.8. TRABAJOS NOCTURNOS**

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente a la Propiedad salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.



El Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que se pretendan realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de la obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

### **3.2.9. TRABAJOS NO AUTORIZADOS**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 62 del PCAG. Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya realizado por el Contratista sin la debida autorización o la preceptiva aprobación del Director o del órgano competente de la Propiedad, en su caso, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiese.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

### **3.3. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA**

#### **3.3.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL**

Una vez completadas satisfactoriamente las obras y efectuadas las correcciones que en su caso hubiera señalado el Director de Obra, se procederá a la recepción Provisional de las obras ejecutadas con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores debidamente autorizadas.

#### **3.3.2. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía será establecido de acuerdo con el contrato, y será de doce meses, contados a partir de la fecha de recepción.

Durante el plazo de garantía el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación que sean necesarios.

El contratista percibirá por este concepto la partida alzada correspondiente al Presupuesto.

Si al efectuarse el reconocimiento final de las obras al finalizar el plazo de garantía para su recepción definitiva se observase que alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos con un nuevo plazo de garantía, siempre inferior a un año, que fijará el Director de la obra, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización.

### **3.3.3. RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Transcurrido el periodo de garantía se procederá a la recepción definitiva atendiéndose a las mismas normas que para la provisional.

## **4. ESPECIFICACIONES ECONÓMICAS**

### **4.1. MODO DE ABONAR LOS TRABAJOS**

Los trabajos se abonarán por unidades de volumen, superficie, longitud o peso según se detalla en el Documento Presupuesto del presente Proyecto.

Se abonarán al Contratista los trabajos que realmente ejecute, sean en más o en menos respecto a lo que aparece en el Presupuesto, sin que el número de unidades de cada clase en él consignadas pueda servir de pretexto o fundamento para establecer reclamaciones.

Para valorar las unidades de obra, se aplicará al total de cada una de aquéllas el precio unitario con que figura en el Presupuesto, aumentándose el resultado con el veintitrés por ciento de contrata y deduciendo la baja de subasta si la hubiera.

En el precio unitario se consideran incluidos el valor de los materiales, el coste de los jornales y mano de obra con sus cargas sociales, los transportes, los medios auxiliares y, en general, cuantos trabajos sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra de que se trate.

El beneficio industrial con su parte de interés del dinero adelantado, así como los imprevistos y la Dirección y Administración del Contratista, se comprenden dentro del veintitrés por ciento de contrata.

## **4.2. MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS**

### **4.2.1. MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXPLOTACIÓN**

Se medirá y abonará por los metros cúbicos realmente extraídos medidos por diferencia entre el perfil tomado antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio comprende el suministro, transporte, voladura, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluyendo la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, la habilitación y acondicionamiento de caminos de acceso a la zona de desmonte o préstamos, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de agua y su eliminación en caso necesario, el transporte de los productos extraídos al lugar de empleo, extensión del mismo en tongadas, indemnizaciones a que haya lugar y arreglo de las áreas afectadas.

### **4.2.2. SEGURIDAD E HIGIENE DE LAS OBRAS**

Las medidas a adoptar relacionadas con la Seguridad e Higiene de las obras, se medirán y abonarán de acuerdo con lo estipulado en el Documento de Seguridad y Salud adjunto al presente Proyecto y con cargo a la partida alzada que con tal denominación se incluye en el Presupuesto total de la Obra.

Por tal motivo el contratista presentará para su aprobación por la Dirección de la Obra el Documento de Seguridad y Salud al que viene obligado por el Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, ciñéndose al mencionado Proyecto y sin que su Presupuesto sea mayor que el de éste. Dicho Documento será contractual y su cuantía se verá afectada por el correspondiente coeficiente de baja del Contratista según su propuesta económica.

#### **4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DEL RESTO DE UNIDADES**

Será de abono únicamente los metros cúbicos, metros cuadrados, metros lineales, kilogramos o demás unidades, medidas directamente sobre la obra realizada con arreglo a lo indicado en los Planos del Proyecto o que haya sido autorizado por escrito, por el Director de la Explotación.

En estos precios están incluidos todos los gastos de materiales, mano de obra, transporte, montaje, pruebas, etc., que sea preciso realizar para la total terminación de la obra.

#### **4.2.4. PARTIDAS ALZADAS**

Solo se liquidarán al Contratista, con cargo a las partidas alzadas, aquellas obras que bajo Proyecto y órdenes del Director de la Explotación se lleven a cabo, las cuales se abonarán por unidades según los precios del Proyecto, o bien a los que se fijen contradictoriamente, de acuerdo a lo expresado más adelante en el apartado de precios contradictorios.

#### **4.3. OBRAS COMPLETAS**

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determina la Dirección de la Explotación, siendo abonadas de acuerdo con lo expresado en dicho Cuadro de Precios.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión de costo de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

#### **4.4. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES**

Si alguna de las obras no se ha ejecutado con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente, en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla y reconstruirla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato.

#### **4.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si fuese necesario fijar precio para unidades de obra no consignadas en el Presupuesto, se efectuará entre el Director de la Explotación y el Contratista, conforme a las normas establecidas en los Pliegos Generales de Contratación, repetidamente citados.

La fijación de estos precios deberá efectuarse antes de la ejecución de las obras que hayan de aplicarse, pero si por cualquier causa hubieran sido ejecutadas las obras, el Contratista queda obligado a aceptar los precios que señale el Director de la Explotación.

#### **4.6. LIQUIDACIÓN**

Al final de los trabajos de explotación y obras auxiliares se efectuará la liquidación general de las mismas, tomando por base las mediciones directamente afectadas y con auxilio de los planos, perfiles, dibujos acotados y demás elementos de que se disponga para determinar con exactitud el número de unidades de cada clase que integran la obra general.



A cada unidad de obra se le aplicará el precio correspondiente o el contradictorio que se hubiese formulado. Al resultado de la operación se le descontará la baja de la subasta. Del total se deducirá las cantidades abonadas, que se hubiesen acreditado en las certificaciones parciales expedidas.

