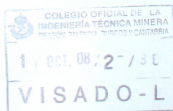
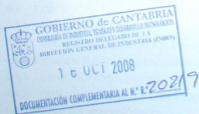


PROYECTO DE EXPLOTACIÓN
Y
PLAN DE RESTAURACIÓN
“JÚPITER”
PARA
MÁRMOL GRIS Y MARRÓN

P.I. JÚPITER Nº 16.599



Santander, octubre de 2008

1	INTRODUCCION	1
2	SITUACION GEOGRAFICA	3
3	OBJETIVO	6
4	EL MÁRMOL EN ESPAÑA	8
4.1	PRODUCCIÓN DE MÁRMOL	8
4.2	EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN ESPAÑOLA DE MÁRMOL	9
4.3	APLICACIONES DEL MÁRMOL	10
4.4	TIPOS DE MÁRMOL	12
4.5	MÁRMOL GRIS	14
4.6	MÁRMOL MARRÓN	21
4.7	COMERCIALIZACIÓN DEL MÁRMOL	21
5	EL MÁRMOL DEL PROYECTO "JÚPITER"	24
5.1	MÁRMOL GRIS FOSILÍFERO	24
5.2	MÁRMOL MARRÓN	25
5.3	MÁRMOL GRIS DE TOUCASIAS	26
6	CARACTERISTICAS DE LA ZONA, ESTUDIO DEL MEDIO	28
6.1	CLIMATOLOGÍA	28
6.1.1	TERMOMETRÍA	29
6.1.2	PLUVIOMETRÍA	30
6.1.3	DIARIO METEOROLÓGICO	31
6.1.4	ÍNDICES FITOCLIMÁTICOS	32
6.2	VEGETACIÓN	37
6.2.1	VEGETACIÓN POTENCIAL	37
6.2.2	VEGETACIÓN ACTUAL	40
6.3	FAUNA	41
6.3.1	INVENTARIO FAUNÍSTICO	43
6.3.2	ESTADO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN LEGAL DE LAS ESPECIES	47
6.4	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	48
6.4.1	ESPACIOS PROTEGIDOS DE CANTABRIA	48
6.4.2	ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	48
6.5	MEDIO SOCIOECONÓMICO	50

6.5.1	DEMOGRAFÍA	51
6.5.2	ACTIVIDAD ECONÓMICA	53
6.6	PATRIMONIO CULTURAL	55
6.7	PAISAJE	58
7	GEOLOGÍA	63
7.1	GEOLOGÍA GENERAL	63
7.1.1	ESTRATIGRAFÍA	63
7.1.2	TECTÓNICA	64
7.1.3	GEOMORFOLOGÍA	64
7.1.4	HIDROGEOLOGÍA	64
7.1.5	HISTORIA GEOLÓGICA	65
7.1.6	CONCLUSIONES	67
7.2	GEOLOGÍA DE DETALLE	67
7.2.1	LAS CALIZAS ARRECIFALES	69
7.2.2	RESERVAS DE MÁRMOL	73
7.3	SELECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA	73
8	PLAN GENERAL DE EXPLOTACION	75
8.1	DISEÑO DE LA CORTA	75
8.2	DEFINICIÓN DE LA CANTERA	76
8.3	MÉTODO DE ARRANQUE	77
8.4	CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS A EXPLOTAR	77
8.5	PLAN DE EXPLOTACIÓN	78
8.6	ESCOBRERA DE ESTÉRILES	81
8.7	ALMACENAMIENTO DEL SUELO	81
8.8	CONSUMO DE AGUA	82
8.9	RED DE DRENAJE	85
8.10	CUNETAS DE GUARDA	85
8.11	PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LODOS	86
8.12	ALMACENAMIENTO DE LODOS	87
9	ESTUDIO MINERO	88
9.1	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:	88
9.2	MEDIOS HUMANOS	88
9.3	MEDIOS TÉCNICOS	89
9.3.1	BANQUEADOR	90

9.3.2	CORTADORA DE HILO DIAMANTADO	91
9.3.3	CORTADORA O SIERRA DE CADENA	92
9.3.4	PERFORADORA	93
9.4	PREPARACIÓN INICIAL DE LA EXPLOTACIÓN	94
9.5	PISTAS, ACCESOS Y EXPLANACIONES	94
9.6	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	95
9.6.1	CORTE CON MÁQUINA DE HILO	96
9.6.2	CORTE CON SIERRA Y MÁQUINA DE HILO	97
9.6.3	ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CORTADORA DE CADENAS Y LA MÁQUINA DE HILO	98
9.7	CARGA Y TRANSPORTE	99
9.8	SANEAMIENTO DE LOS FRENTES Y ESTABILIDAD DE LOS TALUDES	100
9.9	OPERACIONES AUXILIARES	101
9.10	GESTIÓN DE RESIDUOS	101
10	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	104
10.1	METODOLOGÍA EMPLEADA	104
10.2	ACCIONES DEL PROYECTO CAPACES DE ALTERAR EL MEDIO	106
10.3	DETERMINACIÓN DE IMPACTOS PREVISIBLES Y EFECTOS INDUCIDOS	107
10.3.1	SOBRE EL CLIMA	107
10.3.2	SOBRE LA ATMÓSFERA	108
10.3.3	SOBRE LA HIDROLOGÍA	111
10.3.4	SOBRE EL SUELO	112
10.3.5	SOBRE LA GEOLOGÍA Y LA GEOMORFOLOGÍA	114
10.3.6	SOBRE LA VEGETACIÓN	115
10.3.7	SOBRE LA FAUNA	116
10.3.8	SOBRE EL PAISAJE	118
10.3.9	SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	119
10.4	ESTUDIO DE VISIBILIDAD	120
10.5	MATRIZ GLOBAL DE IMPACTOS	123
11	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	125
11.1	PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS	125
11.2	PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES ACÚSTICAS	125
11.3	ADECUADA GESTIÓN DE RESIDUOS	126
11.3.1	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	126
11.3.2	RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS	127
11.4	PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	128
11.5	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	129

11.6	PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LODOS	129
11.7	ADECUADO DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN	130
11.8	RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LA EXPLOTACIÓN	130
12	PROPUESTA DE RESTAURACIÓN	131
12.1	INTRODUCCIÓN	131
12.2	OBJETIVOS	131
12.3	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	132
12.3.1	DESCOMPACTACIÓN DEL TERRENO	132
12.3.2	EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL	133
12.3.3	HIDROSIEMBRAS	133
12.3.4	PLANTACIONES	136
12.3.5	TRASPLANTE DE EJEMPLARES ARBÓREOS	137
12.4	SUPERFICIE DE AFECCIÓN MINERA	137
12.5	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN	138
12.5.1	TRASPLANTE DE EJEMPLARES ARBÓREOS	138
12.5.2	RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE ACOPIO EXTERNA DE LODOS	138
12.5.3	RESTAURACIÓN DE LA ZONA EXTERNA DE SUELO	139
12.5.4	RESTAURACIÓN DEL FONDO DE CORTA	139
12.5.5	RESTAURACIÓN DE LAS BERMAS	139
12.5.6	RESTAURACIÓN DE PISTAS	140
12.5.7	RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE INSTALACIONES Y OFICINAS	140
12.6	PROGRAMA DE RESTAURACIÓN	141
12.7	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RESTAURACIÓN	141
12.7.1	PRECIOS SIMPLES	141
12.7.2	PRECIOS DESCOMPUESTOS	142
12.7.3	MEDICIONES Y PRESUPUESTO GENERAL	144
13	INSTALACIONES	145
14	ESTUDIO ECONÓMICO	147
14.1	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE PRIMERA	147
14.1.1	PARÁMETROS PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO	147
14.1.2	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN	150
14.2	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE SEGUNDA	151
14.2.1	PARÁMETROS PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO	151
14.2.2	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN	154
14.3	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE TERCERA	155

14.3.1	PARÁMETROS DE LA EXPLOTACIÓN	156
14.3.2	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN	159
15	PRESUPUESTO	160

PLANOS:

- Nº 1. Plano de situación
- Nº 2. Plano geológico
- Nº 3. Plano de diseño de la explotación
- Nº 4. Cortes transversales y longitudinales
- Nº 5. Plano de evolución de la explotación
- Nº 6. Plano de la cuenca de visibilidad

1 INTRODUCCION

La Sociedad EXPLORACIÓN Y PROYECTOS MINEROS, S. L., con NIF B-24345670 y domicilio en las Ventas de Albares, calle La Fogadiza,s/nº , provincia de León, tiene la intención de explotar una cantera de mármol en Cantabria, en el Término Municipal de Ruesga.

Don Juan Antonio del Palacio Blanco, mayor de edad, con D.N.I. 10.747.962-Q, es la persona responsable para el seguimiento del procedimiento, sus teléfonos de contacto son, 916384747 y 629126987, y a efectos de correspondencia, Calle Puerto de Navacerrada 16, 1º-B de 24220- Majadahonda (Madrid).

La cantera que se pretende explotar, es un Proyecto de nueva creación, localizado dentro del perímetro del Permiso de Investigación "JÚPITER" número 16.599, que ocupa dos Cuadrículas Mineras (ver plano nº1), definidas por las siguientes coordenadas:

VÉRTICES	LONGITUD	LATITUD
1	3º 36' 40"	43º 19' 20"
2	3º 36' 00"	43º 19' 20"
3	3º 36' 00"	43º 19' 00"
4	3º 36' 40"	43º 19' 00"

Con la presentación del proyecto se solicita el pase a Concesión Minera de estas dos Cuadrículas Mineras.

El Permiso de Investigación "JÚPITER" número 16.599, fue solicitado el 18 de mayo de 2004 y otorgado el 18 de enero de 2005.

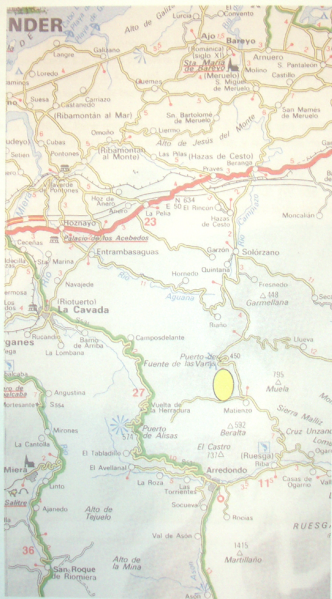
El 18 de marzo de 2008 se presenta en la Dirección General de Industria la Memoria Resumen del Proyecto de Explotación y el Plan de Restauración de la cantera "Júpiter", que es el documento ambiental que inicia el procedimiento de pase a Concesión Minera.

El 7 de agosto de 2008, tiene entrada en Exploración y Proyectos Mineros S.L., un escrito procedente de la Dirección General de Industria en el cual se comunica que la Consejería de Medio Ambiente ha resuelto que la explotación de la citada cantera está exenta de tramitar Evaluación de Impacto Ambiental.

El presente proyecto de Explotación y el Plan de Restauración, se han realizado bajo la dirección de Carlos Alberdi Viñas (Ingeniero Técnico de Minas) con la colaboración de Juan A. del Palacio Blanco (Geólogo) y Natalia del Palacio Álvarez (Ingeniero de Montes).

2 SITUACION GEOGRAFICA

El emplazamiento de la explotación minera programada en este Proyecto, se ha representado en el plano adjunto.



La cantera se encuentra dentro del perímetro del Permiso de Investigación, para sustancias de la sección "C", denominado "JUPITER" N° 16.599, que consta de 29 cuadrículas mineras y está localizado en la hoja n° 59, VILLACARRIEDO (Santander) del Mapa Geográfico Nacional a escala 1:50.000, en el Término Municipal de Ruesga, en la ladera meridional del cerro "El Naso", situada al Oeste de la localidad de Matienzo.

El Naso es un cerro que se encuentra inmediatamente al NW de la localidad de Matienzo. Se accede a él por la carretera de Matienzo a Seldesuto, a la altura de La Vega. La altitud media de la loma del cerro es de 500 metros y la mínima de 128 metros en las proximidades del barrio de Riva.

La loma de "El Naso" tiene una orientación WNW.- ESE, con una longitud superior a los 2.000 metros, su altitud mínima es de 490 metros, y la máxima de 528 m en las proximidades de Busmartin..

La fotografía adjunta, tomada desde las coordenadas N 43° 18' 958" - W 03° 36' 304" a cota de 224 m. define bien la ladera en que se ubicará la explotación minera.



El desnivel existente entre el alto del Naso y el punto de toma de la imagen es de 283 metros.

La explotación minera estará situada unos 1.700 metros al Oeste de la localidad de Matienzo.

La explotación queda delimitada por los vértices que figuran en el cuadro adjunto (expresados en coordenadas U.T.M.):

Vértice	X	Y
1	450915	4796570
2	451135	4796185
3	451140	4796320
4	450875	4796420
5	450910	4796440
6	450960	4796430
7	450990	4796485
8	450855	4796525

La cantera está entre 240 y 350 metros de altitud y ocupa una superficie de 3,8 Ha.

El acceso a la futura explotación se realiza a través de una pista que nace poco antes de alcanzar el p.k. 2 de la carretera que une Matienzo con Seldesuto, y el mismo se ha reflejado en el Plano nº 1.

3 OBJETIVO

El objetivo del presente proyecto es la explotación de un paquete de calizas arrecifales, masivas, de color gris, pertenecientes al Aptense (Cretácico), para la producción de Piedra de Sillería y Mármol.

Como resultado de la investigación realizada en el Permiso de Investigación "Júpiter", nº 16.599, se ha localizado una potente masa de calizas masivas en la vertiente occidental de la Peña Cucumullo, susceptible de ser aprovechada como mármol.

Las reservas de caliza explotables son 10.800.000 m³, pero para el presente proyecto se ha cubicado un área con unas reservas de 850.000 m³, que al ritmo de explotación previsto tienen una duración de 45 años.

La cantera de roca ornamental que se proyecta explotar, tiene los siguientes parámetros básicos:

1- Superficie de explotación	5,2 Ha; 1,4 Ha para instalaciones y accesos y 3,8 Ha para la explotación
2- Altura de explotación	110 metros
3- Volumen de explotación	850.000 m ³ .
4- Volumen de roca ornamental	595.000 m ³
5- Volumen de estéril	255.000 m ³
6- Peso específico	2,8
7- Período de explotación	45 años.

Se han localizado tres tipos de mármoles:

- Mármol gris de toucasias.
- Mármol marrón.
- Mármol gris coralígeno.

Todos ellos pueden ser aprovechados, además, como piedra de sillería, y presentan, sin pulir, un color gris claro característico.

La explotación del recurso se ha programado en tres fases:

- Fase primera: Producción de 6.000 m³ anuales, para los cinco primeros años de la explotación, que dará trabajo a tres empleados.
- Fase segunda: Producción de 12.000 m³ anuales, desde el año sexto al decimoquinto, que tendrá cinco trabajadores.

- Fase tercera: Producción de 24.000 m³ anuales, desde el año decimosexto hasta el final de la explotación, que necesitará ocho empleados.

La cantera, producirá bloques de caliza de los tres tamaños que se comercializan en el mercado:

- Bloques pequeños, de 1 m³ a 3 m³;
- Bloques medianos, de 3 m³ a 6 m³; y
- Bloques grandes, de 6 m³ a 8 m³.

Los bloques, en principio, se comercializarán directamente, a elaboradores de piedra de sillería y marmolistas.

Aunque el objetivo inicial del Proyecto es exclusivamente la explotación de Piedra ornamental, para su comercialización en bruto, a corto plazo, se estudiará la posibilidad de instalar en las proximidades de la explotación, una nave para la elaboración tanto de piedra de sillería como de plaqueta y plancha pulida, para comercializar parte del producto acabado.

4 EL MÁRMOL EN ESPAÑA

4.1 PRODUCCIÓN DE MÁRMOL

El sector de producción de mármoles en España, tiene una importancia creciente, habiendo pasado de una producción de 580.000 toneladas en 1986 a 5.712.000 toneladas en 2005, y en el mismo tiempo, la exportación pasó de 69.000 a 1.253.000 toneladas (ver gráficos adjuntos); en 20 años, la producción se ha multiplicado por 10 y la exportación por 18.

En los cuadros adjuntos se ha representado la evolución del mármol en España desde 1986 a 2005, en toneladas y en euros, contemplando la producción, exportación, importación y consumo.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL MÁRMOL EN ESPAÑA					
En miles de toneladas					
Año	Producción	Exportación	Importación	Consumo	
1986	580	69	96	617	
1987	632	73	120	679	
1988	1.280	122	170	1.328	
1989	1.672	164	235	1.743	
1990	2.345	154	273	2.464	
1991	2.210	150	296	2.356	
1992	1.830	139	139	1.830	
1993	2.140	232	158	2.066	
1994	2.295	288	130	2.137	
1995	2.151	329	157	1.979	
1996	2.347	389	158	2.116	
1997	2.812	521	174	2.465	
1998	3.180	521	203	2.862	
1999	4.072	572	249	3.749	
2000	4.538	679	296	4.155	
2001	5.312	735	318	4.895	
2002	5.374	1.075	329	4.628	
2003	5.619	1.346	381	4.653	
2004	5.600	1.266	375	4.709	
2005	5.712	1.253	378	4.838	

EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL MÁRMOL EN ESPAÑA				
En millones de euros				
Año	Producción	Exportación	Importación	Consumo
1986	184,45	24,88	10,78	176,36
1987	206,74	27,33	23,06	202,74
1988	412,69	47,78	36,24	402,91
1989	563,34	63,12	51,82	552,03
1990	809,83	64,37	63,18	808,65
1991	671,63	62,67	73,58	682,53
1992	554,01	94,61	41,32	500,75
1993	636,41	79,43	42,58	599,56
1994	715,2	116,21	36,81	635,78
1995	736,66	144,29	46,73	639,09
1996	758,76	179,11	48,11	627,75
1997	773,93	249,23	52,09	576,79
1998	789,41	256,12	59,59	592,88
1999	1.010,44	279,27	72,57	803,74
2000	1.293,37	345,11	88,94	1.036,91
2001	1.513,24	383,33	106,15	1.236,06
2002	1.530,95	426,01	93,09	1.198,04
2003	1.600,45	389,48	99,28	1.310,25
2004	1.595,17	380,98	107,17	1.321,36
2005	1.627,07	427,83	116,05	1.315,29

Este aumento de la producción ha sido posible gracias al crecimiento económico y a la modernización del sector que, a su vez, ha permitido abordar con éxito los mercados internacionales con productos de la máxima calidad, habiendo adquirido una sólida reputación y un bien ganado prestigio.

4.2 EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN ESPAÑOLA DE MÁRMOL

La evolución de la exportación del mármol español en los últimos años, y su comparación con la exportación del conjunto de la Piedra Natural, se ha reflejado en el cuadro adjunto.

EVOLUCIÓN DE LA EXPORTACIÓN ESPAÑOLA			
en miles de toneladas y porcentaje de mármol			
Año	Piedra Nat.	Mármol	% mármol
1992	951	139	14,6
1998	1.625	521	32
2005	2.422	1.253	51,7

Del estudio de este cuadro, se extraen las siguientes conclusiones:

- Mientras que entre 1992 y 2005, la exportación española de Piedra Natural se ha triplicado, la exportación de Mármol se ha multiplicado por 10.
- El Mármol, ha pasado de representar el 14,6% de la exportación de Piedra Natural en 1992, a suponer el 32% en 1998 y el 51,7% en la actualidad.

En consecuencia, la evolución de la exportación de mármol español, es creciente y constante, a lo largo de los últimos años.

4.3 APLICACIONES DEL MÁRMOL

Las aplicaciones de la piedra natural y su evolución, se ha representado en el cuadro adjunto.

APLICACIONES DE LA PIEDRA NATURAL ELABORADA							
Usos	1998		2004		2005		Variación % 1998-2005
	miles ton	%	miles ton	%	miles ton	%	
Pavimentos	13.439	37	17.690	39	19.589	40	69
Revestimiento externo	7.991	22	3.960	9	4.543	9	-33
Revestimiento interno	4.359	12	4.224	9	4.826	10	10
Estructura	3.269	9	5.017	11	4.258	9	30
Arte funerario	5.448	15	9.505	5	9.936	5	-45
Artesanía y otros	1.816	5	12.409	27	13.627	27	750

El conocimiento de una serie propiedades físicas, químicas y mecánicas de las rocas es necesario para determinar su aptitud según el empleo a que se les vaya a destinar.

Los mármoles, para la mayoría de los usos deben, además, tener la propiedad de adquirir brillo mediante pulimento.

La relación entre las utilizaciones a que se va a destinar el mármol y sus propiedades físico-mecánicas, queda reflejada en el cuadro siguiente:

Utilización del mármol	1	2	3	4	5	6
Peso específico (gr/cm ³)	++	++	++	++	++	++
Absorción de agua (%)	++	+	++	+	+	+++
Porosidad aparente (%)	++	+	++	+	++	++
Resistencia mecánica a compresión (kg/cm ²)	++	+	++	+	++	++
Resistencia mecánica a la flexión (kg/cm ²)	++	+	++	++	+++	++
Coefficiente de dilatación térmica (10-6°C)	++	-	++	-	-	-

Resistencia al desgaste (mm)	+	-	+++	+++	+++	+
Resistencia al choque (cm)	-	-	+++	+++	+++	++
Microdureza Knoop(kg/mm2)	+	-	+++	+++	+++	+
Módulo de helicidad (%)	+++	-	+++	-	-	-
Resistencia a los ácidos-decoloración	-	-	-	-	-	-
Contenido en carbonatos	-	-	-	-	-	-

Funciones

- 1- Revestimientos exteriores
- 2- Revestimientos interiores
- 3- Pavimentos exteriores
- 4- Pavimentos interiores
- 5- Escaleras en vano
- 6- Techados

Importancia

- Muy importante
 Importante
 Importancia menor
 Sin importancia

+++
++
+
-

El mármol se utiliza fundamentalmente en los siguientes usos:

- Revestimientos exteriores
- Revestimientos interiores
- Pavimentos exteriores
- Pavimentos interiores
- Escaleras en vano
- Arte funerario
- Artesanía

Últimamente está cogiendo un auge creciente en la utilización como mueble de diseño.

Las características físico-mecánicas de los mármoles varían tremendamente de unos a otros; a continuación se reflejan los valores extremos para los distintos parámetros de los mármoles comerciales españoles:

- Peso específico: 2,84 gr/cm³ a 2,13 gr/cm³
- Coeficiente de absorción: 0,01 % a 6,03 %
- Porosidad: 0,02 % a 12,28 %
- Resistencia mecánica a la compresión: 57,5 Kg/cm² a 1.996 Kg/cm²
- Resistencia mecánica a la flexión: 21 Kg/cm² a 485 Kg/cm²
- Resistencia al desgaste: 0,08 mm. a 11,5 mm.
- Resistencia al impacto: 10 cm. a 102,5 cm.
- Microdureza Knoop: 79,91 Kg/mm² a 1.627 Kg/mm²

4.4 TIPOS DE MÁRMOL

En el año 2007 existen 133 variedades de mármol español comercializadas, de estas, 9 proceden de calizas del Aptense. Los tipos de mármoles que se analizarán en este apartado, serán exclusivamente los del Aptense, ya que la explotación minera que se contempla en este proyecto está enclavada en este Período Geológico.

Las variedades de mármol, procedentes de calizas del Aptense, que se explotan en España en la actualidad, proceden de varias regiones y tienen distintas tonalidades y aspectos, son las siguientes:

- Crema Cenia, Tarragona.
- Crema Escobedo, Peña del Río, Cantabria.
- Crema Uldecona, con rudistas, Tarragona.
- Escobedo Caracolillo, con rudistas, Peña del Río, Cantabria.
- Gris Baztán, con rudistas, Navarra.
- Gris Deba, caliza arrecifal.
- Gris Duquesa, caliza arrecifal, Deba.

- Rojo Baztán, con rudistas, Navarra.
- Rojo Bidasoa, con rudistas.

En el año 2002 existían 126 variedades de mármol español comercializadas, de estas, 10 procedían de calizas del Aptense:

- Cenia Jalo, Tarragona, amarillento.
- Crema Cenia, Tarragona.
- Crema Escobedo, Peña del Río, Cantabria.
- Crema Uldecona, con rudistas, Tarragona.
- Escobedo Caracoillo, con rudistas, Peña del Río, Cantabria.
- Gris Baztán, con rudistas, Navarra.
- Gris Deba, caliza arrecifal.
- Gris Duquesa, caliza arrecifal, Deba.
- Rojo Baztán, con rudistas, Navarra.
- Rojo Bidasoa, con rudistas.

En el año 1997 existían todas las explotaciones que funcionan en la actualidad, y unas pocas que han desaparecido entre 1997 y 2002, que son:

- Crema Money, Cataluña.
- Crema Jaspe, con rudistas, Chert en Castellón.
- Albirosa, gris rosácea con rudistas, Deba
- Gris Paloma, arrecifal, Deba
- Rojo Ereño o Bilbao, con rudistas, Ereño.
- Rojo Bilbao Fino, Ereño.

En 1992, además de las que existían en 1997, estaban también las siguientes:

- Sherry Gold, crema con rudistas, Tortosa, Tarragona.
- Albigris, caliza gris arrecifal, Deba.
- Fantasía, gris con toucasias, Borriol, Castellón.
- Fósil, gris con nerineas, Zucaina, Castellón.

Debe destacarse que en 1992 estaban catalogadas en España 123 variedades de mármol nacional, y de ellas 20 pertenecían a calizas del Aptense, en la actualidad solamente se explotan 9 variedades.

En los últimos 15 años, las calizas del Aptense han perdido peso en el sector del mármol, a pesar de que en este período la producción se ha multiplicado por tres.

4.5 MÁRMOL GRIS

En España, en la actualidad, se producen 16 variedades de mármol gris:

- Mármol "Borriol", de color gris rojizo oscuro, geológicamente es una dolomía fosilífera de grano fino, compacta y con un veteado irregular, produce bloques de tamaño medio y se comercializa fundamentalmente abujardado y flameado. Se produce en Borriol (Castellón).
- Mármol "Bronceado Costa Sol", es una roca marmórea de color gris verdoso, uniforme, compacta y de grano fino. Se obtienen bloques grandes y medianos y admite cualquier tipo de acabado. Se obtiene en Casares (Málaga).
- Mármol "Bronceado Sierra Elvira", de color gris amarillento, de grano fino y compacto con presencia de un veteado irregular. Se produce en Atarfe (Granada), extrae bloques grandes y admite cualquier tipo de acabado.
- Caliza "San Vicente", de color gris verdoso, se extrae en San Vicente de Castellet (Barcelona), produce bloques pequeños y medianos.
- Mármol "Gris Arrirán", de color gris con abundantes venas y vetas de color más claro, es una caliza fosilífera recristalizada de aspecto brechoide. Se extrae en Beasain (Guipúzcoa) y admite cualquier tipo de acabado.
- Mármol "Gris Baztán", es una caliza de color gris rosado con presencia de restos de moluscos. Se extrae en Oronoz-Mugaire (Navarra), produce bloques medianos y grandes y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Gris Gehegin", es una caliza de color gris oscuro con un veteado irregular blanco y grisáceo, compacta y de grano fino. Se extrae en Cehegin (Murcia), produce bloques medianos y grandes y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Gris Deba", es una caliza de color gris oscuro, compacta y de grano fino, arrecifal y con presencia de fósiles. Se extrae en Deba (Guipúzcoa), produce bloques medianos y grandes y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Gris Duquesa", es una caliza de color gris con zonas rosadas. Se extrae en Deba (Guipúzcoa), produce bloques medianos y grandes y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Gris España", es una roca de color gris oscuro, con tonalidades claras y zonas blanquecinas, compacta y de grano fino. Se extrae en Halconera (Badajoz), produce bloques de tamaño grande y admite cualquier tipo de acabado.
- Mármol "Gris Sau", es una roca de color gris con restos de fósiles. Se extrae en Les Masies de Roda (Osona, Barcelona) produce bloques de pequeño y mediano tamaño y admite cualquier tipo de acabado.
- Mármol "Imperial", es una roca de color gris oscuro, compacta y de grano fino. Se extrae en Ulldesona (Tarragona), produce bloques de tamaño mediano y grande y admite cualquier tipo de acabado.

- Mármol "Gris Macael", es un mármol calcítico de color gris oscuro, de grano de tamaño mediano. Se extrae en Máchale (Almería), produce bloques de gran tamaño y admite cualquier tipo de acabado.
- Mármol "Negro Calatorao", es una roca de color gris oscuro, compacta y de grano fino. Se extrae en Calatorao (Zaragoza), produce bloques de tamaño mediano y grande y admite cualquier tipo de acabado.
- Caliza "Tina Menor", es una caliza arenosa (puede alcanzar hasta el 30% de cuarzo detrítico en su composición) muy fosilífera con un contenido alto de glauconita. Se produce en Val de San Vicente (Cantabria), produce bloques medianos y grandes, admite todo tipo de acabados y presenta la peculiaridad de que abujardada y flameada presenta color gris, y pulida es de color verdoso.
- Mármol "Gris Rodiles", es una caliza fosilífera del Devónico de color gris que se produce en Grado (Asturias), en bloques de mediano y gran tamaño, admite todo tipo de acabado.

En la actualidad y desde el año 2002, solamente se producen tres variedades de mármol gris, en el Cretácico:

- Gris Baztán, con rudistas, Navarra.
- Gris Deba, caliza arrecifal, Deba.
- Gris Duquesa, caliza arrecifal, Deba.

En el año 1997 existían las siguientes variedades:

- Gris Baztán, con rudistas, Navarra.
- Gris Deba, caliza arrecifal, Deba.
- Gris Duquesa, caliza arrecifal, Deba.
- Albigris o Albirosa, gris rosácea con rudistas. Deba
- Gris Paloma, arrecifal, Deba

En 1992, se producían las siguientes variedades de mármol gris:

- Gris Baztán, con rudistas, Navarra.
- Gris Deba, caliza arrecifal, Deba.
- Gris Duquesa, caliza arrecifal, Deba.
- Albigris o Albirosa, gris rosácea con rudistas. Deba
- Gris Paloma, arrecifal, Deba
- Fantasía, gris con toucasias, Borriol, Castellón.
- Fósil, gris con nerineas, Zucaina, Castellón.

Las características físico-mecánicas de estos mármoles son las siguientes:

Mármol gris y marrón

- Peso específico: 2,80 gr/cm3

- Coeficiente de absorción:	0,09 %
- Porosidad:	0,37 %
- Resistencia mecánica a la compresión:	1.002 Kg/cm ²
- Resistencia mecánica a la flexión:	189 Kg/c m ²
- Resistencia al desgaste:	2,65 mm ² .
- Resistencia al impacto:	30 cm.
- Microdureza Knoop:	112 Kg/mm ²

Mármol gris de toucasias

- Peso específico:	2,71 gr/cm ³
- Coeficiente de absorción:	0,29 %
- Porosidad:	- %
- Resistencia mecánica a la compresión:	1.342 Kg/cm ²
- Resistencia mecánica a la flexión:	101 Kg/cm ²
- Resistencia al desgaste:	3,00 mm.
- Resistencia al impacto:	33 cm.
- Microdureza Knoop:	180 Kg/mm ²

La caliza gris, es una piedra que tradicionalmente ha sido muy utilizada en el Norte de España, como piedra de sillería y pulida como mármol.

En las páginas siguientes se presentan algunas imágenes con ejemplos de la utilización de este tipo de roca, en Santander, Gijón y Oviedo, tanto de uso como mármol pulido como de piedra de sillería, unas antiguas y otras de reciente implantación.

En Santander, de implantación reciente, están el Palacio de Exposiciones y la Fundación Botín, y como clásicos, la planta baja del Ayuntamiento, el edificio de Correos, la estación de RENFE, y el edificio de Eléctrica de Riesgo, que alterna gris y crema.

En Gijón, de implantación reciente, está el solado del antiguo barrio pesquero de Cimadevilla, y una gran parte de las aceras que se instalan en el centro de la ciudad y también la ampliación del paseo de la playa de San Lorenzo, y como clásicos, la sillería del paseo de la playa de San Lorenzo y el solado de la Plaza Mayor.

En Oviedo, de implantación reciente, está el solado de las aceras de los alrededores del Hotel Reconquista, en el que también hay solado antiguo, y como clásicos, el Teatro Campoamor y el edificio de sindicatos.

Imágenes de mármol Gris y de Toucasias de Santander



Gris Toucasias, exterior, moderno



Palacio de Exposiciones, moderno



Ayuntamiento, gris y crema, antiguo



Delegación Gobierno, gris, antiguo



Correos, gris toucasias, antiguo



Correos, detalle, Gris Toucasias

Imágenes de mármol Gris y de Toucasias de Santander



Joyería, c/Isabel II, gris toucasias, pulido



Joyería, Gris Toucasias, exterior, antiguo



Castelar, Pulido, exterior, antiguo



Club Regatas, sillaría gris toucasias



Fundación Botín, sin pulir, moderno



Mercado del Este, solado, antiguo

Imágenes de mármol Gris y de Toucasias de Gijón



Gris Toucasias pulida, interior



Gris pulida, exterior, antigua



Toucasias, abujardada, exterior, moderna



Toucasias, sillería, playa, años 50



Toucasias, Plaza Mayor, antigua



Toucasias, Cimadevilla, moderna

Imágenes de mármol Gris y de Toucasias de Oviedo



Toucasias, exterior, Sindicatos, antigua



Toucasias, H. Reconquista, antigua



Gris, Acera H. Reconquista, nueva



Gris, Teatro Campoamor, antigua



Toucasias pulida, exterior, antigua



Toucasias pulida, exterior, antigua

4.6 MÁRMOL MARRÓN

El mármol Marrón, es un mármol de gran consumo, que se utiliza fundamentalmente en interiores, en la actualidad, en España se producen 4 variedades:

- Mármol "Emperador Claro", es una caliza de color marrón claro, compacta y de grano fino con abundancia de pequeñas vetas de color amarillento que se entrecruzan. Se extrae en Buñol (Valencia), produce bloques de gran tamaño y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Emperador oscuro", es una caliza dolomítica de color marrón claro y de grano fino. Se extrae en Castril de la Peña (Granada), y admite todo tipo de acabados.
- Mármol "Gris Pulpis", es una roca de color marrón oscuro de tamaño muy fino que presenta finas vetas de calcita y abundantes estilolitos. Se extrae en Santa Magdalena de Pulpis (Castellón) y admite cualquier tipo de acabado.
- Mármol "Marrón Imperial" ", es una caliza de color marrón oscuro, compacta y de grano fino con abundancia de pequeñas vetas de color amarillento que se entrecruzan. Se extrae en Yecla (Murcia), produce bloques de gran tamaño y admite todo tipo de acabados.

4.7 COMERCIALIZACIÓN DEL MÁRMOL

El primer producto de mármol que se comercializa es el "Bloque", que es el producto que se obtiene en las canteras.

El bloque más abundante en mármol es de 1,80 m x 1,80 m x 1,20 m, que equivalen a 3,888 m³. Este tamaño de bloque, en el mármol de Matienzo (de densidad 2,8) tendría un peso aproximado de 11 toneladas.

Las dimensiones medias del bloque de tamaño máximo son de 3,30 m x 2,00 m x 1,20 m, que equivalen a 7,92 m³. Este tamaño de bloque, en el mármol de Matienzo (de densidad 2,8) tendría un peso aproximado de 22,5 toneladas.

A partir del bloque, se elaboran los distintos productos que se comercializan, piedra de sillería, plaquetas, tableros, etc.

Los pavimentos, son las aplicaciones en las que la roca está sometida a las condiciones más agresivas, ya que sufre fuertes esfuerzos de flexión, impacto y abrasión producidos por el tráfico, además están permanentemente afectadas, por la humedad, las heladas, etc.. Las dimensiones de la piedra, en longitud, anchura y

grosor, están en función de la carga que vaya a soportar el pavimento y la resistencia de la roca a la flexión.

Los acabados que se comercializan son los siguientes:

- Lajado, se realiza mediante cinceles y cuñas, para separar las placas por planos de debilidad de la roca (esquistosidad o estratificación).
- Partido, es el corte natural de la roca, actualmente se realiza con máquinas hidráulicas que rompen la piedra mediante la presión de unas cuñas alineadas. La roca queda con una apariencia natural, con un relieve irregular y rugoso, con suaves protuberancias y entrantes milimétricos en una superficie más o menos plana. Este tipo de piedra se utiliza, fundamentalmente, en la confección de adoquines.
- Cortado o serrado, se denomina así al aspecto que presenta la roca por la simple acción del serrado, mediante cortabloques o discos. La roca queda con superficies mates y ásperas que confieren a la piedra un tono claro. Se usa este acabado para piezas de amueblamiento urbano y enlosado de espacios abiertos.
- Apiconado, consiste en realizar incisiones alargadas, centimétricas y paralelas sobre la roca serrada. Este acabado confiere a la piedra un aspecto tosco muy rústico. Esta terminación se aplica normalmente en piedra de sillería.
- Escafilado, se realiza retrabajando la superficie serrada, mediante puntero, para conseguir una apariencia natural y rústica, con ciertos surcos, protuberancias y rugosidades que resaltan el relieve original. Este acabado presenta un aspecto similar al cortado pero con mayor relieve. Es un acabado muy utilizado en construcción rural, chimeneas y espacios urbanos, y puede ser muy apto para estas calizas.
- Abujardado, se realiza a base de golpear la cara serrada con cabezas de acero provistas de pequeños dientes piramidales. El tamaño y densidad de los punteados depende del número de impactos y la fuerza con que se realicen y de la cabeza empleada, que puede ser gruesa, media o fina. Es muy utilizado para revestimientos exteriores.
- Raspado, consiste en el lijado de la cara serrada, de forma que esta quede totalmente plana, lisa y sin ningún relieve ni raya.
- Flameado, consiste en la aplicación de pasadas de una llama de oxiacetileno a 2.800° C, con 45° de inclinación. El resultado es una superficie con cierto relieve algo rugosa y vítrea. Con este acabado se consigue un aumento de la estabilidad de la cara flameada a la alteración química atmosférica.

- Apomazado, es un tratamiento similar al pulido pero menos intenso; con este tratamiento se consigue una superficie lisa, plana, mate, sin ningún tipo de raya visible.
- Pulido, consiste en un progresivo alisamiento de la superficie serrada, mediante abrasivos, hasta conseguir brillo; se consigue una superficie lisa, plana, brillante y reflejante sin ningún tipo de raya. Su utilización fundamental es para interiores.

5 EL MÁRMOL DEL PROYECTO "JÚPITER"

En el Proyecto de Explotación "Júpiter" existen tres variedades de mármol:

- Mármol gris fosilífero.
- Mármol marrón.
- Mármol gris de toucasias.

En el capítulo anterior se ha hablado ampliamente de las variedades de mármol gris y marrón en España, en este se describirán los mármoles existentes en el proyecto.

5.1 MÁRMOL GRIS FOSILÍFERO

Es una caliza masiva, de carácter arrecifal, de color gris claro, de tamaño de grano "packstone", con abundantes fósiles, corales, algas, orbitolinas, y rudistas escasos, presencia de algunos estilolitos.

El aspecto de este mármol, pulido, puede verse en la imagen adjunta.



Es un mármol similar a los siguientes:

Mármol "Gris Arrirán", que se produce en Beasín (Guipúzcoa).

Mármol "Gris Baztán", que se produce en Oronoz-Mugaire (Navarra).

Mármol Gris Duquesa", que se produce en Deba (Guipúzcoa).

De hecho, estos tres mármoles se obtienen de una formación arrecifal de la misma edad y características que la del proyecto "Júpiter", que se conoce como "Complejo Urgoniano" y se extiende desde Cantabria a Navarra.

En la explotación minera programada, se han seleccionado 40 metros de potencia de esta variedad de caliza, que suponen unas reservas de 196.000 m³ de este tipo de mármol.

5.2 MÁRMOL MARRÓN

Es una caliza masiva, de color gris, muy homogénea, de tamaño de grano fino tipo "wackstone", sin fósiles y bastante recristalizada, que mediante pulido adquiere color marrón, al igual que le sucede al mármol Gris Pulpis.

Las imágenes adjuntas muestran el aspecto de este mármol pulido y serrado. La imagen de la izquierda representa la cara pulida, que como puede apreciarse, es de color marrón. La imagen de la derecha corresponde a la cara serrada, y sin pulir, de la misma plaqueta, en la que se aprecia que el color es gris.



La imagen adjunta representa otra muestra de este mármol marrón pulido.



En la actualidad, no se explota en España ningún mármol, similar a este, el más parecido puede ser el Mármol "Gris Pulpis".

En el proyecto de explotación minera "Júpiter, existen 30 metros de potencia de esta variedad de caliza, que suponen unas reservas de 226.000 m³ de este tipo de mármol.

5.3 MÁRMOL GRIS DE TOUCASIAS

Es una caliza masiva, de color gris, tamaño de grano tipo "packstone" con abundancia de fósiles, siendo predominantes los rudistas, fundamentalmente toucasias.

En la imagen siguiente, se presenta el aspecto de este mármol abujardado.



En las imágenes que se adjuntan, la de la izquierda es una plaqueta raspada y la de la derecha una pulida



En la actualidad, en las canteras de Beasain (Guipúzcoa) y Oronoz-Mugaire (Navarra), se producen pequeñas cantidades de esta variedad de mármol. En los años 80 existían dos canteras en Castellón que producían exclusivamente esta variedad, el "Gris Fantasía" en Borriol, y el "Gris con Nerineas en Zucaina.

En el proyecto de explotación minera "Júpiter, existen 60 metros de potencia de esta variedad de caliza, que suponen unas reservas de 428.000 m³ de este tipo de mármol.

6 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA, ESTUDIO DEL MEDIO

La elaboración del presente estudio exige una descripción del entorno que permita disponer de una visión suficientemente amplia de las condiciones físicas y biológicas del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto. De esta forma se establece una base de comparación para detectar y evaluar los posibles impactos producidos por la ubicación del proyecto en la zona, y sus repercusiones ambientales, obteniéndose la información referencial para valorar el cambio de calidad ambiental que tendrá lugar en la situación futura.

En definitiva, los fines que persigue el estudio del medio en el entorno afectado pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Conocimiento de las características del medio desde el punto de vista de los aspectos que lo configuran.
- Dedución de los elementos del medio susceptibles de ser impactados por el proyecto.
- Proporcionar información básica para la estimación de la magnitud de los impactos posteriormente detectados.

Se puede destacar que:

- El área urbana más próxima a la futura explotación es la localidad de Matienzo, que, se halla a unos 2.500 metros de la explotación.
- La cantera se ubicará a una distancia de unos 1.000 metros de la carretera S-411.
- A unos 350 metros al SE del centro de la futura explotación pasa una línea eléctrica de media tensión, el final del borde SE de la futura cantera quedará a una distancia de unos 100 metros de esta línea.
- La explotación minera no será visible desde ninguna carretera ni población.
- No existe ninguna industria extractiva en un radio de 5 Km.
- No existe ninguna limitación para la explotación por parte del Gobierno de Cantabria.

6.1 CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor importante a la hora de caracterizar el medio físico (por su influencia sobre éste), concretamente por ser uno de los factores principales condicionantes de la vegetación de una zona; por ello, es un parámetro cuyo conocimiento es necesario para poder establecer medidas correctoras adecuadas.

En el presente apartado se detallan las variables climatológicas registradas en la zona de estudio, así como las principales características que de ellas se desprenden. La interpretación está basada en los datos recogidos en la estación meteorológica de Ceceñas para un periodo de 20 años (1988-2007), de los cuales 16 tienen información completa respecto a datos termométricos y 20 respecto a los datos pluviométricos.

La localización exacta de la estación meteorológica de Ceceñas es la siguiente:

Longitud: 34° 12' 22"

Latitud: 43° 22' 25"

Altitud: 34 m

6.1.1 Termometría

El cuadro adjunto recoge los valores medios, mensuales y anuales, de temperatura registrados en la estación de Ceceñas para el periodo considerado.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media Anual
T ₁	8,8	9,1	10,9	11,6	15,0	17,4	19,4	18,8	18,0	15,5	11,7	9,3	13,8
T ₂	13,4	13,8	16,0	16,4	19,8	21,7	23,7	24,7	23,0	20,5	16,0	13,6	18,6
T ₃	4,2	4,3	5,8	6,9	10,1	13,0	15,0	15,4	12,9	10,5	7,4	5,0	9,2
T ₄	20,4	20,7	24,5	24,6	29,0	29,4	31,4	31,2	31,7	27,0	23,3	20,1	26,1
T ₅	-1,2	-0,4	0,3	1,9	5,2	8,2	10,5	10,1	8,9	4,9	1,4	-0,7	4,1

Donde:

T₁: Temperatura media mensual

T₂: Media mensual de la temperatura máxima diaria

T₃: Media mensual de la temperatura mínima diaria

T₄: Temperatura máxima absoluta mensual

T₅: Temperatura mínima absoluta mensual

La temperatura media anual es de 13,8 °C, siendo el mes más cálido (el de mayor temperatura media), julio (19,4 °C) y el más frío (menor temperatura media), enero (8,8 °C). La oscilación térmica, que se calcula como la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la temperatura media del mes más frío, es de 10,6 °C; esta oscilación es muy débil, como corresponde a una zona que se encuentra bajo la influencia marítima debido a su relativa proximidad al mar.

El estudio del régimen de heladas es importante debido a que éstas son un factor importante para el desarrollo de las distintas especies vegetales. En las épocas de heladas la actividad vegetal se paraliza, lo cual tendrá gran influencia para el estudio de las posibles revegetaciones.

El método de estudio elegido es el método de L. Emberger, ya que aún siendo un método sencillo ha demostrado ser bastante preciso de cara a poder estudiar la influencia del frío en el desarrollo vegetal. L. Emberger considera cuatro divisiones según los valores de la temperatura media de mínimas de cada mes (t):

Para $t_{\min} \leq 0^{\circ}\text{C}$	Periodo de helada seguro
Para $0^{\circ}\text{C} < t_{\min} \leq 3^{\circ}\text{C}$	Periodo de helada probable
Para $3^{\circ}\text{C} < t_{\min} \leq 7^{\circ}\text{C}$	Periodo de helada poco probable
Para $t_{\min} > 7^{\circ}\text{C}$	Periodo libre de heladas

Según este criterio los resultados obtenidos son:

No hay meses de helada segura ni meses de helada probable.

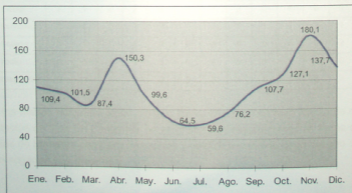
Meses de helada poco probable: diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

Durante el periodo comprendido entre mayo y noviembre, no se producen heladas.

6.1.2 Pluviometría

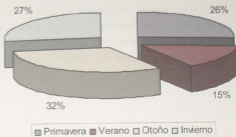
La precipitación media anual es de 1.301,0 mm. Los meses más lluviosos son octubre, noviembre, diciembre, enero y abril y los más secos son junio y julio.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media Anual
19,9	101,5	87,4	150,3	99,6	64,5	59,6	76,2	107,7	127,1	180,1	137,7	1.301,0



EVOLUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

En cuanto al reparto estacional de la pluviometría, ésta se encuentra repartida de forma muy equi-librada entre la primavera, el otoño y el invierno, que reciben el 26 %, el 32% y el 22%, respectivamente, de la precipitación anual. Los meses de verano (junio, julio y agosto) recogen el 15% de la pluviometría anual.



6.1.3 Diario meteorológico

Bajo la denominación de diario meteorológico se incluye la recopilación y análisis de las siguientes variables: Número de días de lluvia, granizo, tormenta, rocío, escarcha, nieve y niebla.

Los datos correspondientes a estas variables se han tomado de la Estación de Santander (aeropuerto de Parayas) para el periodo de tiempo comprendido entre 1970 y 2000.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Días de lluvia	13	12	12	13	11	8	7	7	9	12	13	12	129
Días de nieve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Días de niebla	1	1	2	2	2	2	1	2	3	4	3	1	24
Días de tormenta	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	14
Días de helada	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
Días de rocío	0	0	1	2	4	6	6	9	9	4	0	0	44
Días despejados	3	3	3	3	2	3	5	4	4	3	3	3	38

Todos los meses muestran algún día con lluvia, siendo el número medio de días con precipitación de 129. En Santander no se producen precipitaciones en forma de nieve y los días de tormenta son poco frecuentes y se distribuyen a lo largo del año de forma muy homogénea (1-2 días/mes).

En la estación de Santander se recoge una media de 24 días de niebla, distribuidos a lo largo de todo el año de forma muy homogénea (1 a 4 días/mes).

Existen 44 días medios anuales de rocío a lo largo de todo el año, excepto en invierno, con máximos en verano (junio 6 días; julio 6; agosto 9; septiembre 9). Los días de helada medios son 7 a lo largo de todo el año. En este caso, los máximos tienen lugar en invierno (diciembre 3 días, enero 3, febrero 1; marzo 1, no habiendo días de helada fuera de esta estación).

6.1.4 Índices fitoclimáticos

De cara a poder caracterizar de forma cuantitativa el clima existente en la zona se procede al cálculo de unos índices que permiten medir el grado de continentalidad, aridez y clasificar inicialmente el clima.

Son numerosos los índices de expresión del clima, por lo que se limita esta exposición a alguno de ellos.

Índice pluviométrico de Lang

Lang (1915) estableció un índice climático general, denominado Regen-faktor, que se obtiene del cociente entre la precipitación total anual en mm y la temperatura media anual en °C, en función del cual se establecen distintas áreas climáticas que varían desde el desierto hasta clima de zonas superhúmedas.

$$I_L = P/t$$

P = Precipitación media anual en mm.

t = Temperatura media anual en grados centígrados.

EL ÍNDICE DE LANG PRESENTA EL SIGUIENTE GRADIENTE:

> de 70 – Hiperhúmeda de prados y tundras

70 a 50 – Húmeda de bosques densos

50 a 40 – Húmeda de bosques ralos

40 a 30 – Húmeda de estepas y sabanas

30 a 20 – Árida

< de 20 – Desierto

El resultado obtenido es: $I = 1.301,0 / 13,8 = 94,3$ Hiperhúmeda de prados y tundras

Índice de Aridez de Martonne

Este índice de aridez representa un perfeccionamiento del índice pluviométrico de Lang. Sirve para clasificar las zonas por su aridez. Se basa en la relación existente entre la precipitación media anual y la temperatura media anual (P y t).

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

$0 \leq I \leq 5$	Árido extremo. Desierto.
$5 \leq I \leq 10$	Árido. Subdesértico.
$10 \leq I \leq 20$	Semiárida de tipo mediterráneo
$20 \leq I \leq 30$	Subhúmeda
$30 \leq I \leq 60$	Húmeda
$60 < I$	Perihúmeda

Los resultados obtenidos son: $I = 1.301 / (13,8 + 10) = 54,6$ Húmeda

Índice de Continentalidad de Gorezensky

Se basa en la temperatura media del mes más cálido (tm_{12}) y la temperatura media del mes más frío (tm_1)

El índice se obtiene según la fórmula:

$$I = 1,7 (tm_{12} - tm_1) / \text{sen } \theta - 20,4$$

Donde θ = latitud de la estación

En función de este índice se clasifica el clima en:

$0 < I < 10$	Marítimo
$10 < I < 20$	Semimarítimo
$20 < I < 30$	Continental
$30 > I$	Muy continental

Esta fórmula y esta clasificación corresponden a la adaptación a España del Índice de Gorezynski.

El resultado obtenido es el siguiente:

$$I = [1,7 (19,4 - 8,8) / \text{sen } 42,36] - 20,4 = 6,3 \quad \text{Marítimo}$$

Índice Termopluviométrico de Dantin- Revenga

Los índices de aridez reseñados anteriormente ofrecen el contrasentido de que su valor es tanto mayor cuanto menor es la aridez de la estación.

Por este motivo, los geógrafos españoles J. Dantin y A. Revenga propusieron este índice al que ellos denominaron índice termopluviométrico. Se obtiene, al igual que el anterior, usando la temperatura media anual y la precipitación media anual.

A partir de la aplicación de la siguiente fórmula se obtiene el grado de aridez de la zona:

$$I = 100 \cdot t / P$$

Su clasificación se realiza según:

$0 < I < 2$	Zona húmeda
$2 < I < 3$	Zona semiárida
$3 < I < 6$	Zona árida
$I > 6$	Zona subárida

Los resultados obtenidos para la estación considerada son:

$$I = 100 \cdot 13,8 / 1.301,0 = 1,1 \quad \text{Zona húmeda}$$

Índice de Vernet

Este índice es un claro perfeccionamiento de los antiguos índices de aridez y pretende diferenciar el régimen hídrico a que se ven sometidas las comunidades vegetales en las distintas comarcas europeas. El clima de Europa corresponde a tres tipos diferentes:

Clima mediterráneo: caracterizado por una sequía estival marcada acompañada de temperaturas elevadas.

Clima oceánico: con pluviosidad más o menos uniforme durante todo el año.

Clima continental: con máximo estival de precipitaciones.

J.L. Vernet propuso, en 1966 un índice que él denominó bioclimático en el que el régimen de lluvias se caracteriza por la oscilación pluviométrica $(H - h)/P$, y la sequía estival por el cociente M_v/P_v .

$$I = +/- 100 [(H - h)/ P] \cdot M_v / P_v$$

H: precipitación de la estación más lluviosa (mm)

h: precipitación de la estación más seca (mm)

P: precipitación anual (mm)

P_v : precipitación estival (mm)

M_v : Media de las temperaturas máximas estivales (°C)

El valor del índice se afecta del signo "-" cuando el verano es el primero o segundo de los mínimos pluviométricos (en el presente caso es el primero), y de un signo "+" en caso contrario. Los climas se clasifican de la siguiente manera:

Valores de I	Tipo de clima
> + 2	Continental
0 a + 2	Oceánico-continental
- 1 a 0	Oceánico
- 2 a - 1	Pseudoceánico
-3 a - 2	Oceánico-mediterráneo
- 4 a - 3	Submediterráneo
< - 4	Mediterráneo

El resultado obtenido para la zona considerada es:

$$I = - 100 [(414,3 - 200,3)/1.301] \cdot 23,4 / 200,3 = - 1,9 \quad \text{Pseudoceánico}$$

En la tabla siguiente se recogen los valores obtenidos para los distintos índices en la estación meteorológica de aeropuerto de Parayas en Santander:

Índice	Resultado obtenido	
Lang	94,3	Hiperhúmeda de prados y tundras
Martonne	54,6	Húmedo
Gorezensky	6,3	Marítimo
Dantin-Revenga	1,1	Zona húmeda
Vernet	- 1,9	Pseudoceánico

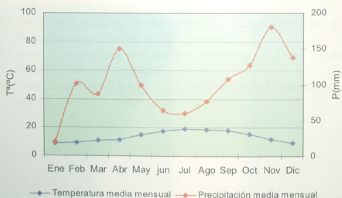
La situación geográfica de Ruesga, cercana al mar Cantábrico, le confiere un clima oceánico, templado y húmedo, caracterizado por leves oscilaciones térmicas, reparto homogéneo de las precipitaciones a lo largo del año y escasez de heladas.

Se considera clima mediterráneo a uno de los tipos extratropicales posibles en el que, coincidiendo con el verano o época cálida, existe un periodo de aridez superior a dos meses. Este hecho no se produce en Santander que, con inviernos suaves y veranos no muy calurosos, carece de este periodo de sequía estival propio de los climas mediterráneos.

Climodiagrama de Walter-Lieth

Los climodiagramas constituyen otra forma habitual de representar el clima de una región. Se presenta a continuación el climodiagrama de Walter-Lieth o diagrama ombrotérmico para los datos de la estación considerada. En él se reflejan los datos de temperatura y precipitación medios mensuales.

Se elige una escala de precipitaciones en mm, doble que la de temperaturas en grados centígrados (2 mm de precipitación equivaldrían a 1 °C de temperatura según la hipótesis de Gaussen). De esta manera, cuando la curva de precipitación va por debajo de la de temperatura hay sequía en la estación.



El diagrama obtenido muestra la ausencia de periodo de sequía.

6.2 VEGETACIÓN

Corológicamente, la zona objeto de estudio se localiza en la Región Eurosiberiana, cuya principal diferencia con la Mediterránea es que en esta última existe, independientemente de la cantidad de precipitación anual, un periodo más o menos largo de aridez o sequía estival.

6.2.1 Vegetación potencial

En este apartado se definen las comunidades vegetales que existirían en la zona como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales.

Las series de vegetación son el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de sucesión, tanto regresiva como progresiva. Dentro de estas series, los estadios sucesionales en los que las encontraremos en la actualidad, van a depender de la antropización del medio, que ha degradado en distinta medida la vegetación existente. De esta manera, se señalan a continuación las series de vegetación potencial que se encuentran en la zona de ocupación de la cantera y alrededores:

- 11b) Serie colino-montana cantabroeskalduna de la carrasca (*Quercus rotundifolia*);
Cephalanthero longifoliae - Querceto rotundifoliae sigmetum.
 - 8b) Serie colino-montana cantabroeskalduna acidófila del robel (*Quercus robur*);
Tamo communis-Querceto roboris sigmetum.
 - 6a) Serie colino-montana orocantábrica mesofítica del fresno (*Fraxinus excelsior*);
Polysticho-Fraxineto excelsoris sigmetum.
 - 5g) Serie cantabroeskalduna y pirenaica occidental acidófila del haya (*Fagus sylvatica*).
Saxifrago hirsutae-Fageto sigmetum
-



MAPA DE SERIES DE VEGETACIÓN DE ESPAÑA, 1:400.000 (SALVADOR RIVAS-MARTÍNEZ)

Cephalanthero longifoliae - Querceto rotunifoliae sigmetum.

Esta serie corresponde en su etapa madura a un bosque cerrado de talla media en el que dominan la carrasca o encina castellana y la encina híbrida (*Quercus x ambigua* = *Quercus x rotunifolia*); también suele estar presente como árbol o arbusto el enebro (*Juniperus oxycedrus*). El laurel (*Laurus nobilis*) es bastante escaso.

En el sotobosque bastante denso se desarrollan un buen número de arbustos y lianas, muchos de ellos característicos de los bosques mediterráneos de los *Quercetalia ilicis*: *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea media*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Pistacia terebinthus*, *Jasminum fruticans*, *Rosa sempervirens*, *Ruscus aculeatus*, *Lonicera etrusca*, *Berberis vulgaris* subsp. *cantabrica*, *Clematis vitalba*, *Rubus ulmifolius*, *Prunus mahaleb*, etc.

Tamo communis-Querceto roboris sigmetum.

Esta serie corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque denso de robles de hoja sésil auriculada (*Quercus robur*), en el que puede participar el roble híbrido (*Quercus x rosacea* = *Quercus x petraea*), excepcionalmente una cierta cantidad de hayas, -sobre todo en áreas ecotónicas por altitud con la serie montana

cantabroeskalduna de *Fagus sylvatica* (5g)- y también hayas y olmos (*Ulmus glabra*) en los ecotonos hacia la serie de los robledales mixtos o fresnedas mesofíticas (6a).

Los márgenes del robledal, sobre todos hacia las crestas o laderas que no acumulen humedad suplementaria en el suelo, están pobladas de helechos (*Pteridium aquilinum*), escobas negras (*Cytisus scoparius*) y tojos (*Ulex europaeus*); en las etapas de sustitución más alejadas del óptimo de la serie aparecen primero, los pastizales duros de *Brachypodium rupestre* y más tarde en los suelos más degradados y acidificados, los brezales formados por *Erica vagans*, *Erica ciliaris*, *Calluna vulgaris*, *Agrostis curtisii*, *Ulex europaeus*, *Pseudoarrenatherum longilofium*...

Saxifraga hirsutae-Fageto sigmetum

En su etapa madura corresponde a un bosque denso de hayas, de porte elevado, que puede albergar, en función de la topografía, un sotobosque denso en el que son comunes ciertas hierbas vivaces (*Luzula sylvatica*, *Deschampia flexuosa*, etc) y matas de pequeño porte (*Vaccinium myrtillus*, *Erica vagans*, etc).

La degradación de los bosques de esta serie conduce a helechares con brezos arbóreos pobres en piornos (*Pteridio-Ericetum arboreae*); una destrucción más acusada del bosque, a causa de talas abusivas y pastoreo, favorece, primero, la extensión de pastos, unas veces presididos por *Brachypodium pinnatum* y otras, cuando hay cierto grado de encharcamiento y pastoreo más intenso, por *Agrostis capillaris* y *Festuca microphylla*.

Polysticho-Fraxineto excelsoris sigmetum

Esta serie corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, arces, cerezos, etc. El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madresevas, zarzamoras, etc., así como ciertas hierbas y helechos esciófilos (*Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsoris* = *Corylo-Fraxinetum cantabricum*). Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases (tierras pardas centroeuropeas eútrofas, tierras pardas pseudogleizadas, pseudogley, etc.). Tanto estos bosques mixtos o fresnedas como los zarzales (*Rubus ulmifolii-Tametum communis*), praderas (*Cynosurion cristati: Lino-Cynosuretum*) y brezales (*Daboecienion cantabricae*), sustituyentes, aunque tienen su óptimo en el piso colino de los sectores Cantabroeskaldún y Galaico-Asturiano (Ovetense), pueden prosperar también en el piso montano de tales territorios, así como en la vertiente septentrional de la provincia orocantábrica (pisos colino y montano).

La siguiente tabla recoge las características (bioindicadores) de las diversas etapas de regresión de estas series vegetales, e incluye tanto los tipos de vegetación de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan.

	11b	8b	5g	6a
I	<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
	<i>Cephalanthera longifolia</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>	<i>Saxifraga hirsuta</i>	
	<i>Epipactis helleborine</i>	<i>Pyrus cordata</i>	<i>Luzula sylvatica</i>	
	<i>Helleborus foetidus</i>	<i>P. comubiense</i>	<i>Blechnum spicant</i>	
II	<i>Berberis cantabrica</i>	<i>Cytisus striatus</i>	<i>Cytisus scoparius</i>	<i>Cornus sanguinea</i>
	<i>Smilax aspera</i>	<i>Ulex europaeus</i>	<i>Erica arborea</i>	<i>Corylus avellana</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Smilax aspera</i>
	<i>Clematis vitalba</i>	<i>Rubus lusitanicus</i>	<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
III	<i>Genista occidentalis</i>	<i>Daboecia cantabrica</i>	<i>Daboecia cantabrica</i>	<i>Daboecia cantabrica</i>
	<i>Genista legionensis</i>	<i>Ulex minor</i>	<i>Erica vagans</i>	<i>Ulex gallii</i>
	<i>Cistus salvifolius</i>	<i>Erica cinerea</i>	<i>Ulex gallii</i>	<i>Erica vagans</i>
	<i>Fumana ericoides</i>	<i>Halimium alyssoides</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Lithodora difusa</i>
IV	<i>Brachypodium rupestre</i>	<i>Agrostis capillans</i>	<i>Sieglingia decumbens</i>	<i>Festuca pratensis</i>
	<i>Dactylis hispanica</i>	<i>Avenula sulcata</i>	<i>Polygala vulgaris</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>
	<i>Stipa bromoides</i>	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Galium saxatile</i>	<i>Trifolium repens</i>
	I: Bosque	II Matorral denso	III Matorral degradado	IV: Pastizales

Por otro lado, en los sotos fluviales se instalarían comunidades vegetales capaces de soportar el frecuente encharcamiento al que se ven sometidas estas zonas riparias. Bajo estas condiciones se desarrollarían unos bosquetes caducifolios en los que el aliso (*Alnus glutinosa*) y el sauce constituirían la vegetación arbórea dominante.

6.2.2 Vegetación actual

El paisaje vegetal que hoy día percibimos es fruto de una serie de acontecimientos que se han venido sucediendo a lo largo del tiempo y que han ido originando importantes cambios en la estructura y composición de los bosques. Estos acontecimientos han sido de muy diversa índole, desde las manifestaciones de carácter geológico (movimiento de placas, orogenias, etc.), hasta fenómenos relacionados con cambios climáticos (oscilaciones térmicas o pluviométricas importantes y, como consecuencia de ello, transgresiones o regresiones marinas).

Igualmente y ya en tiempos más recientes, los efectos de las actividades humanas (deforestaciones, fuegos, prácticas agropastorales, repoblaciones, etc.) han ejercido un papel también importante.

En la zona objeto de estudio, contrasta la humedad de las zonas bajas con la sequedad de las laderas, de color gris y blanco. El valle, recubierto por depósitos cuaternarios, está ocupado por pequeñas explotaciones agrarias, pastizales sobre todo, y por bosques mixtos de tipo galería en los rebordes del poljé o valle kárstico.

La ladera en la que se ubicará la cantera está dominada por roquedos entre los que se desarrolla una vegetación de pastizal, entre la que se desarrollan ejemplares dispersos de encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*).

La importancia del drenaje en estas zonas hace que sea un medio xerófilo y la cobertura vegetal se componga de formaciones mediterráneas. Así, en el entorno próximo de la cantera se localizan especies propias de las distintas etapas seriales que constituyen la serie colino-montana cantabro-euskalduna de la carrasca (*Cephalanthero longifoliae* - *Querceto rotunifoliae sigmetum*); además de pies dispersos de esta especie, se desarrollan en el entorno de la cantera algún heleboro (*Heleborus phoetidus*), zarzaparrillas (*Smilax aspera*), brezos (*Erica* sp.), tojo (*Ulex* sp.), etc.

En la zona concreta en que se pretende explotar se localizan tres encinas de pequeño porte, situadas en las coordenadas (451.054, 4.796.343), (450.992, 4.796.343) y (450.858, 4.796.343). En la fotografía adjunta se muestra el aspecto de estos ejemplares.

6.3 FAUNA

La fauna es uno de los eslabones más frágiles y sensibles a la acción humana, a la vez que constituye un elemento básico en la composición y funcionamiento de los ecosistemas, por lo que su análisis es fundamental en todo proyecto.

El estudio de fauna consta de puntos, cuyo objetivo es analizar las especies animales presentes en la zona y evaluar el interés de las mismas desde el punto de vista de la conservación y de su grado de sensibilidad a los cambios que se produzcan en los ecosistemas que la sustentan.

Para ello se ha realizado un inventario faunístico de la zona utilizando la información contenida en diversas publicaciones, entre las que cabe citar, el "Atlas de las Aves de España" (SEO, 1975-1995), "Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en

España y Portugal" (Ed. Universidad de Granada, 1997). Posteriormente, se analiza el estado de conservación de cada una de las especies citadas, de acuerdo con la clasificación U.I.C.N. (Unión Mundial para la Naturaleza), contenida en el "Libro Rojo de los Vertebrados de España" (Blanco y González, 1992).

Posteriormente, se analiza el estado de conservación de cada una de las especies citadas, así como su situación legal de acuerdo con la normativa española y comunitaria en los Convenios ratificados por España.

Normativa y convenios firmados por el Estado Español:

Real Decreto 439/90, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; "I" representa a los taxones catalogados "En Peligro de Extinción" y "II" a los catalogados "De Interés Especial".

Directiva 79/409/CEE (Directiva Aves), referente a la Conservación de las Aves Silvestres, ampliada por la Directiva 91/294/CE. Anexos de la Directiva:

- I: Especies objeto de medidas de conservación del hábitat
- II: Especies cazables
- III: Especies comercializables

Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), aprobada por la CE el 21 de mayo de 1992. Anexos de la Directiva:

- II: Especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- VI: Especies de interés comunitario que requieren de protección estricta.
- V: Especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión (cazables o pescables).

Convenio de Berna, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa. "II" representa a las especies incluidas en el Anexo II, estrictamente protegidas; "III", a las especies incluidas en el Anexo III, protegidas, cuya explotación se regulará de tal forma que las poblaciones se mantengan fuera de peligro.

Las categorías de estado de conservación (ICONA "Libro Rojo de los Vertebrados de España", 1992 y Libro Rojo de las Aves de España, 2003), que aparecen en la primera columna de cada lista, hacen referencia a:

Categorías "Libro Rojo de los Vertebrados de España", 1992

- E (Especies en peligro):** Se incluyen dentro de esta categoría aquellos taxones que se juzgan en peligro inminente de extinción, porque sus efectivos han disminuido hasta un nivel crítico o sus hábitats han sido drásticamente destruidos. Así mismo, se incluyen los taxones que posiblemente están extinguidos, pero que han sido vistos con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años.
- V (Especies vulnerables):** Se califican como vulnerables aquellas especies que entrarían en la categoría "En Peligro" en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando. La mayoría de sus poblaciones sufren regresión debido a sobreexplotación, a amplia destrucción de su hábitat o a cualquier otra perturbación ambiental. Se incluyen también en esta categoría taxones con poblaciones que han sido gravemente reducidas y cuya supervivencia no está garantizada, y los de poblaciones aún abundantes pero que están amenazados por factores adversos de importancia en toda su área de distribución.
- R (Especies raras).** Corresponden a taxones con poblaciones pequeñas que, sin pertenecer a las categorías "En peligro" o "Vulnerable", corren riesgo. Normalmente estos taxones se localizan en áreas geográficas o hábitats restringidos, o bien presentan una distribución rala en un área más extensa.
- I (Indeterminada):** Corresponden a esta categoría taxones que se sabe pertenecen a una de las 3 categorías anteriores, pero de los que no existe información suficiente para decidir cuál de ellas es la apropiada.
- K (Insuficientemente conocida):** Taxones que se sospecha pertenecen a alguna de las categorías precedentes, aunque no se sabe con certeza debido a la falta de información.
- O (Fuera de peligro):** Taxones incluidos anteriormente en alguna de las categorías precedentes, pero que ahora se consideran relativamente seguros porque se han tomado medidas efectivas de conservación o porque se han eliminado los factores que amenazaban su supervivencia.
- NA (No amenazada):** Taxones que no presentan amenazas evidentes

6.3.1 Inventario faunístico

En las tablas que se exponen a continuación se incluye una relación de las especies de vertebrados existentes en la zona (cuadrícula UTM "VN59" (hoja nº 59, 19-5

(Villacarriedo) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000) con sus categorías de amenaza en España y su situación legal de acuerdo con la normativa española y comunitaria.

Anfibios y reptiles

Nombre común	Nombre científico	Libro rojo	R.D. 439/90	Directiva 92/43/CEE	Convenio Berna
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	NA	-	-	III
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	NA	II	-	III
Tritón alpino	<i>Triturus alpestris</i>	R	II	-	III
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>	NA	II	-	III
Eslición tridáctilo	<i>Chalcides chalcides</i>	NA	II	-	III
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i>	NA	II	II, IV	II
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	NA	II	IV	II
Sapo común	<i>Bufo bufo</i>	NA	-	-	III
Vibora de Seoane	<i>Vipera secanei</i>	NA	-	-	III
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	NA	II	-	III

Fuente: Base de datos de los vertebrados de España (Ministerio de Medio Ambiente, DGCONA, 2003)

Mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Libro rojo	R.D. 439/90	Directiva 92/43/CEE	Convenio Berna
Topo común	<i>Talpa europaea</i>	NA	-	-	-
Rata cavadora	<i>Arvicola terrestris</i>	NA	-	-	-
Ratón leonado	<i>Apodemus flavicolis</i>	NA	-	-	-
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	NA	-	-	-
Rata común	<i>Rattus norvegicus</i>	NA	-	-	-
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>	NA	-	-	-
Ratón espiguero	<i>Micromys minutus</i>	NA	-	-	-
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	NA	-	-	-
Topillo pirenaico	<i>Microtus gerbei</i>	NA	-	-	-
Topillo rojo	<i>Clethrionomys glareolus</i>	NA	-	-	-
Desmán del Pirineo	<i>Galemys pyrenaicus</i>	NA	-	-	-
Musaraña de Millet	<i>Sorex coronatus</i>	NA	-	-	III
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	NA	-	IV	III
Armiño	<i>Mustela erminea</i>	NA	II	-	III
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	NA	-	-	III
Turón	<i>Mustela putorius</i>	K	-	V	III
Garduña	<i>Martes foina</i>	NA	-	-	III
Tejón	<i>Meles meles</i>	K	-	-	III
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	NA	-	V	III

Nombre común	Nombre científico	Libro rojo	R.D. 439/90	Directiva 92/43/CEE	Convenio Berna
Liebre norteña	<i>Lepus europaeus</i>	NA	-	-	III
Murciélago de bosque	<i>Barbastella barbastellus</i>	I	II	II, IV	II
M. ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	V	II	II, IV	II
M. ratonero ribereño	<i>Myotis daubentonii</i>	NA	II	IV	II
M. ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	V	II	II, IV	II
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	NA	II	IV	III
M. mediterráneo herrad	<i>Rinolophus euryale</i>	V	II	II, IV	II
M. grande herradura	<i>R. ferrumequinum</i>	V	II	II, IV	II
M. pequeño herradura	<i>R. hipposideros</i>	V	II	II, IV	II
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	NA	-	-	III
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	NA	I	-	-

Fuente: Base de datos de los vertebrados de España (Ministerio de Medio Ambiente, DGCONA, 2003)

Aves

Las aves constituyen el grupo más diversificado con 67 especies distintas. No existe en la zona ningún área catalogada de interés especial para las aves (ZEPA) o área importante para las aves (IBA).

Nombre común	Nombre científico	Libro Rojo	R.D. 439/90	Directiva 79/409	Convenio Berna
Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>	NA	-	II, III	
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	NA	II	I	II
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	K	II	-	II
Gavilán	<i>Accipiter nisus</i>	K	II	-	II
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	NA	II	-	II
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	V	II	-	II
Cernicalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	NA	II	-	II
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	K	II	-	II
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	V	II	I	II
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	I	II	I	II
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	O	II	I	II
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	NA	II	-	II
Cárabo común	<i>Strix aluco</i>	NA	II	-	II
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	NA	-	II, III	-
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	K	II	I	II
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	NA	II	-	
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	NA	II	-	III
Martin pescador	<i>Alcedo atthis</i>	K	II	I	II
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	NA	II	-	II
Pito real	<i>Picus viridis</i>	NA	II	-	II

Nombre común	Nombre científico	Libro Rojo	R.D. 439/90	Directiva 79/409	Convenio Berna
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	NA	-	-	III
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	NA	II	-	II
Avión común	<i>Delichon urbica</i>	NA	II	-	II
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	NA	II	-	II
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	NA	II	-	II
Bisbita alpino	<i>Anthus spinoletta</i>	NA	II	-	II
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	NA	II	-	II
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	NA	II	-	II
Mirlo acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	NA	II	-	II
Chochin	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NA	II	-	II
Petirrojo	<i>Erithacus rubecola</i>	NA	II	-	II
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	NA	II	-	II
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	NA	II	-	II
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	NA	-	II	III
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	NA	-	II	III
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	NA	-	II	III
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	NA	II	-	II
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	NA	II	-	II
Zarcero común	<i>Hippofais polyglotta</i>	NA	II	-	II
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	NA	II	-	II
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	NA	II	-	II
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	NA	II	-	II
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	NA	II	-	II
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	NA	II	-	II
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	NA	II	-	II
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	NA	II	-	III
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	NA	II	-	II
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	NA	II	-	II
Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>	NA	II	-	II
Carbonero común	<i>Parus major</i>	NA	II	-	II
Carbonero palustre	<i>Parus palustris</i>	NA	II	-	II
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	NA	II	-	II
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	NA	II	-	III
Escribano cerillo	<i>Emberiza citrinella</i>	NA	II	-	II
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	NA	II	-	II
Alcaudón dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	NA	II	I	II
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	NA	-	-	-
Urraca	<i>Pica pica</i>	NA	-	-	-
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	NA	-	-	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	NA	-	-	-
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	NA	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Libro Rojo	R.D. 439/90	Directiva 79/409	Convenio Berna
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	NA	II	-	III
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	NA	-	-	III
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	NA	II	-	II
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	NA	-	-	III
Pardeillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	NA	-	-	III
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	NA	-	-	III

Fuente: Base de datos de los vertebrados de España (Ministerio de Medio Ambiente, DGCONA, 2003)

6.3.2 Estado de conservación y protección legal de las especies

Se observa que no existen especies con un elevado grado de amenaza entre las inventariadas, lo que determina que el impacto global sea moderado.

La mayor parte de las especies del grupo anfibios y reptiles están catalogadas como "De Interés Especial" (RD 439/90) aunque no se encuentran amenazadas en España. Únicamente el tritón alpino está clasificado como "raro" en el Libro Rojo de los Vertebrados de España. Este tritón es el más escaso de los existentes en la Península y es extremadamente vulnerable a las alteraciones del medio (introducción de especies piscícolas en las zonas de reproducción, contaminación de masas de agua o transformación de abrevaderos, entre otras causas).

En lo que a los mamíferos se refiere, los grupos que por lo general presentan mayor interés desde el punto de vista de la conservación son los quirópteros, considerándose como "insuficientemente conocida" la situación del tejón (*Meles meles*) y el turón (*Mustela putorius*).

En lo que a la avifauna se refiere, la mayoría de las especies inventariadas están catalogadas como "no amenazadas" y, de las que no pertenecen a esta categoría, solo merece mención especial, por tratarse de una especie nidificante en la Península Ibérica, el alcotán.

Entre los problemas de conservación del alcotán se apuntan la pérdida de habitats de nidificación como consecuencia de alteraciones de origen antrópico (urbanizaciones, infraestructuras, talas, etc.), perturbaciones durante el período reproductor (por apertura de la media veda en agosto) y la reducción de la disponibilidad de nidos de comeja (lugares óptimos para la nidificación de la especie) originada por la persecución a la que se ve sometida esta especie.

6.4 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

El término municipal de Ruesga cuenta con una superficie de 88 km², de los cuales 34,3 km² se encuentran bajo alguna figura de protección; esto supone un 39,09% de la superficie total del municipio.

6.4.1 Espacios protegidos de Cantabria

La diversidad y riqueza natural de Cantabria se hace especialmente presente en los siete Espacios Naturales Protegidos existentes en la Comunidad Autónoma:

- Parque Nacional de Picos de Europa
- Parque Natural de las Dunas de Liencres
- Parque Natural del Macizo de Peña Cabarga.
- Reserva Natural de las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel.
- Parque Natural de Oyambre
- Parque Natural de Saja-Besaya
- Parque Natural de Collados del Asón



Los espacios citados se encuentran todos muy alejados de la zona en la que se ubicará la cantera.

6.4.2 Espacios de la Red Natura 2000

La directiva comunitaria Hábitat (92/43/CEE), traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico por el Real Decreto 1997/1995, establece que cada Estado miembro

contribuirá a la constitución de una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZECs), que se integrarán en la futura Red Natura 2000, en función de la representación que tengan en su territorio los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies relacionadas en los Anexos I y II de la mencionada Directiva.

El propósito de esta Red es capacitar a la Comunidad Europea y a los Estados miembros, a través de criterios homogéneos, para el mantenimiento o restauración de un estado de conservación favorable para los hábitats y las especies.

En la Directiva se recoge expresamente que se integran en esta red las Zonas Especiales de Protección para Aves (ZEPA) ya clasificadas como tal o las que se clasifiquen en un futuro en virtud de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, conocida con Directiva Aves.

Las ZEC son designadas por los estados miembros de acuerdo con la Directiva Hábitats. Previamente a esta designación, es preciso que la Comisión, de conformidad con los estados miembros, las clasifique como lugares de importancia comunitaria (LIC). Así, cada Comunidad Autónoma ha elaborado una lista inicial de Lugares de Importancia Comunitaria para remitir a la Comisión Europea, a través de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente.

La Comisión Europea ha aprobado el listado inicial de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) para la región mediterránea, mediante Decisión de 19 de julio de 2006, publicada el jueves 21 de septiembre en el Diario Oficial de la Unión Europea.

Los 34,3 km² citados al inicio de apartado se corresponden con espacios incluidos dentro de la Red Natura 2000. Se trata de los Lugares de Importancia Comunitaria ES1300011 (Río Asón) y ES1300002 (Montaña oriental).

ES1300011 (Río Asón)

Está configurado por el río Asón, desde su nacimiento hasta el comienzo de la ría de Limpias, junto con sus principales afluentes el río Carranza (en su tramo cántabro) y el río Gándara, y otros tributarios menores.

Cuenta con una superficie total de 5,30 km², de los cuales 0,72 km² están dentro del municipio de Ruesga.

ES1300002 (Montaña oriental)

Se ubica en el extremo oriental de la Cordillera Cantábrica, cubriendo las cabeceras de los ríos Pas, Miera y Asón. Comprende los macizos de Castro Valnera al suroeste, del Alto Asón en el sector central y de la Sierra de Hornijo sobre el extremo nororiental. Estos macizos alcanzan altitudes de hasta 1.700 metros, con fuertes desniveles, ya que los fondos de valle se sitúan en cotas incluso inferiores a los 300 metros, y su naturaleza es terrígena al suroeste, haciéndose progresivamente calcárea hacia el noreste.

Cuenta con una superficie total de 216,78 km², de los cuales 33,63 km² están dentro del municipio de Ruesga.

6.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El estudio de población se ha realizado tomando como ámbito espacial de referencia el municipio que integra la zona afectada por la implantación de la cantera, que se encuentra ubicada dentro del término municipal de Ruesga.

Ruesga se encuentra situado en la zona oriental, al interior de Cantabria. Limita con los municipios de Solórzano y Voto, al norte; Soba, al sur; Rasines y Ramales de la Victoria, al este; y Arredondo, Riotuerto y Entrambasaguas, al oeste. Posee una extensión de 88 km² en la que se asientan algo más de 1.100 habitantes, que se reparten de forma uniforme por las seis entidades de población que componen Ruesga: Calseca, Matienzo, Mentera - Barruelo, Ogarrio, Riva y Valle.

Extensión superficial: 87,96 km²

Altitud de la capital municipal (Riva): 136 m.

Distancia a la capital de provincia: 49,5 km.

Densidad de población (año 2007): 12,6 habitantes/km²

Número de núcleos de población (año 2005): 6

En el presente apartado se analizan aquellos parámetros del medio socioeconómico que caracterizan el ámbito geográfico que caracterizan al municipio citado. Estos parámetros son:

Demografía: evolución y estructura de la población

Actividad económica: sectores productivos, porcentajes y dedicación.

6.5.1 Demografía

Evolución y estructura de la población

En la tabla adjunta se incluye la evolución de la población de hecho en el periodo comprendido entre 1900 y 1991, referida al término municipal de Ruesga.

	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991
Ruesga	2.829	3.102	2.723	2.920	2.700	2.671	2.249	2.026	1.420	1.327

La población de hecho del municipio está formada por los residentes presentes y los transeúntes del mismo (transeúnte: persona que en el momento del recuento se encuentra en otro municipio distinto al de su residencia). La suma de residentes presentes y ausentes constituye la población de derecho.

El municipio ha experimentado un notable y constante descenso de su población de un 138% desde comienzos del siglo XX como consecuencia de la emigración de muchos de sus vecinos a Sudamérica. De este modo, su población ha pasado de los 2.829 vecinos con que contaba en 1900 a los 1.327 en el año 1991.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ruesga	1.281	1.246	1.246	1.224	1.213	1.188	1.151	1.136	1.127	1.109
Varones	651	641	639	632	627	620	605	594	584	578
Mujeres	630	605	607	592	586	568	546	542	543	531

Como puede observarse, a partir del año 1997 continua el constante descenso poblacional en el municipio.

El descenso de la natalidad hasta tasas muy bajas, el estancamiento de las tasas de mortalidad en valores altos –cercaos al doce por mil– como consecuencia del progresivo envejecimiento de la población y unos saldos migratorios negativos explican la regresiva tendencia de este municipio que, desde 1991 hasta 2001, ha experimentado una pérdida del 16,43% de sus efectivos demográficos. De este modo, el municipio presenta un perfil demográfico más envejecido que el de la región y una edad media de 46 años.

Por otro lado, los datos de la tabla muestran que la estructura de la población por sexos está bastante equilibrada, con un ligero predominio de los varones sobre las mujeres (52,1% respecto al 47,9% en el año 2006)

En cuanto a la estructura de la población por grandes grupos de edad, los datos referidos al año 2005 se muestran en la tabla adjunta.

	< de 16 años	De 16 a 64 años	≥ 65 años	Total
Total	93	695	339	1.127
Hombres	53	374	157	584
Mujeres	40	321	182	543

En la tabla adjunta se incluyen los datos de población de los años 2005 y 2006 de las entidades que componen el municipio de Ruesga.

	2005			2006		
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total
Calseca	28	23	51	26	23	49
Matienco	165	148	313	154	143	297
Mentera	38	29	67	42	29	71
Ogarrio	105	94	199	103	97	200
Riva	78	69	147	83	66	149
Valle	90	95	185	89	90	179

Movimiento natural de la población

Los movimientos naturales de una población son aquellos que muestran el crecimiento o descenso del número de habitantes atendiendo únicamente a los nacimientos y las defunciones.

La tasa de natalidad indica el número de personas que han nacido cada mil habitantes, en una población determinada.

$$\text{Tasa bruta de natalidad} = (\text{Nacimientos}/\text{Población}) \times 1.000$$

Se considera alta si está por encima de 30‰, moderada entre 15 y 30 ‰ y baja por debajo del 15‰.

La tasa de mortalidad indica el número de defunciones de una población cada mil habitantes.

$$\text{Tasa bruta de mortalidad} = (\text{Defunciones}/\text{Población}) \times 1.000$$

Se considera alta si está por encima de 30‰, moderada entre 15 y 30‰ y baja por debajo del 15‰. El crecimiento natural, o vegetativo es los nacimientos menos las defunciones. Si hay más defunciones que nacimientos, en lugar de ganar población se pierde.

$$\text{Crecimiento natural o vegetativo} = \text{Nacimientos} - \text{Defunciones}$$

En la tabla adjunta se incluyen los indicadores poblacionales, correspondientes al período de años comprendido entre 1998 y 2005, del municipio considerado.

Indicadores poblacionales	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nacimientos de residentes	4	8	1	6	5	4	5	2
Defunciones de residentes	16	22	16	15	19	9	15	19
Crecimiento vegetativo	-12	-14	-15	-9	-14	-5	-10	-17
Matrimonios	1	0	1	7	2	1	1	3
Tasa bruta de natalidad	3,21	6,42	0,82	4,95	4,21	3,48	4,40	1,77
Tasa bruta de mortalidad	12,84	17,66	13,07	12,37	15,99	7,82	13,20	16,86

El municipio de Ruesga presenta tasas de natalidad muy bajas, mientras que las de mortalidad son bastante mayores, esto se debe probablemente a que la población del municipio se encuentra muy envejecida.

6.5.2 Actividad económica

El análisis de la cuantía total de la población activa y su distribución por sectores económicos permite obtener un buen indicador de las características económicas de la zona.

Los siguientes datos se refieren a la población que se encuentra en la franja de los 16 a los 65 años, la población activa. Se define la división de esta población por sectores de ocupación: agricultura, industria, producción de energía, construcción, comercio y otros servicios.

Con el análisis de la cuantía total de la población activa y su distribución por sectores económicos se obtiene un buen indicador de las características económicas de la zona.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.) la "población activa" (constituida por el conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios), se compone de:

- La población ocupada: conjunto de personas con empleo y
- La población desempleada: conjunto de personas sin empleo y que están buscando trabajo.

Los índices más utilizados son la tasa de actividad (Población Activa / Población Total x 100) y la tasa de paro (Población en Paro / Población Activa x 100).

Se tiene que:

- Población activa: personas de ambos sexos, que teniendo 16 o más años, suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios económicos (población activa ocupada) o que están disponibles y hacen gestiones para incorporarse a dicha producción (población activa parada).
- Población ocupada: conjunto de personas de 16 ó más años que durante la semana de referencia han tenido un trabajo por cuenta ajena o ejercido una actividad por cuenta propia, pudiendo durante dicha semana haber estado trabajando al menos una hora o ausente de su trabajo pero manteniendo un fuerte vínculo con él.
- Población parada: conjunto de personas de 16 ó más años que durante la semana de referencia han estado sin trabajo, disponibles para trabajar en un plazo de dos semanas y en busca de trabajo o a la espera de incorporarse a uno nuevo.
- Tasa de actividad: calculada sobre el conjunto de la población de 16 años o más, recoge la relación porcentual entre la población activa y la población total.

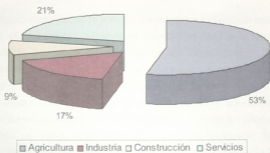
El cuadro adjunto recoge los valores de estos índices para el municipio en estudio, según los datos de las fichas municipales del ICANE (Instituto Cántabro de Estadística).

	Diciembre 2005	Junio 2006	Diciembre 2006
Población activa	683	679	712
Población parada	34	31	23
Tasa de paro	4,98	4,57	3,23
Tasa de actividad	60,6	61,2	64,2

La tasa de actividad para el total de ambos sexos se sitúa en el 64,2% (diciembre 2006), mientras que la tasa de paro es del 3,23%.

En relación a la importancia de los distintos sectores económicos en función de la población ocupada en los mismos, destaca el sector primario, que recoge al 53% de la población ocupada, seguido del sector servicios e industria, con el 21% y el 17%, respectivamente, de la población ocupada. El sector construcción, en el municipio de Ruesga, recoge sólo al 9% de la población ocupada.

Población ocupada por sectores económicos (1991)				
	Agricultura y pesca	Industria	Construcción	Servicios
Total	241	77	70	96
Hombres	163	48	37	64
Mujeres	78	29	3	32



La actividad económica municipal está dominada por el sector primario, donde el peso de la ganadería es fundamental.

6.6 PATRIMONIO CULTURAL

Hasta 2003, en el valle de Matienzo se habían documentado 237 km de galerías, lo cual supone un catálogo de 1.856 entradas y sitios de interés espeleológico (vuevas, simas y complejos de más de 40 km).

El yacimiento más conocido y uno de los más importantes del valle de Matienzo es la cueva de Cofresnedo, que se abre en la ladera este del monte El Naso, sobre el centro de la depresión de Matienzo, en el barrio de Cubillas. La cavidad tiene un amplio

vestíbulo al cual se abre una galería de 275 m con escasas aperturas laterales. En 1964 se descubrieron las primeras evidencias arqueológicas; en sucesivas intervenciones se han podido recuperar materiales que abarcan desde el Paleolítico hasta la Edad Media. Así mismo, se han descubierto manifestaciones de arte rupestre; las más antiguas se datan en el Paleolítico y se localizan en dos puntos de la cueva: el vestíbulo y el interior (dos puntos en la Galería Principal). En la pared derecha de la entrada, a 20 m de la boca, se localizan 14 concentraciones de pintura en un lienzo de 7 m de longitud. Se asocian a las pinturas rojas tamponadas de la Cantabria orientada, un estudio ha revelado una datación anterior al Solutrense, llegando al Aurifiaciense. Así mismo Cofresnedo custodia en su interior varios conjuntos de paneles de pinturas del tipo 'marcas negras' o 'esquemático-abstracto'. Se trata de 46 concentraciones de marcas dispuestas en dos paredes en forma de signos o paneles complejos abstractos. Los materiales permiten deducir que Cofresnedo ha atraído a grupos humanos desde hace más de 100.000, como testimonian los restos de época Achelense Superior localizados en el vestíbulo. Hace 30.000, la cavidad empezó a ser utilizada por los *Homo sapiens* que se desplazaban por esta zona, siendo uno de los paneles de pinturas del interior indicadores de la ocupación en el premagdalenense.

En el Mesolítico siguió cumpliendo la función de refugio y habitación estable que había conocido durante el Paleolítico. Durante el Calcolítico final y la primera Edad de Bronce (1.800-2.500), las galerías del interior se transformaron en lugares de inhumación al tiempo que el exterior era destinado a otros usos económicos. Cofresnedo mantuvo el destino funerario en la segunda Edad de Hierro, si bien en este período el ritual incluye la incineración de los restos humanos, contándose once vasos tipo urna. En la tardoantigüedad y la alta Edad Media, la cueva conoce el último uso; en estos momentos se datan tanto algunos materiales cerámicos recuperados así como las marcas negras que se pueden ver en los muros. La cueva de Cofresnedo fue declarada Bien de Interés Cultural en 1997.





IMÁGENES DEL INTERIOR DE LA CUEVA DE COFRESNEDO

El entorno de protección de este bien se estableció mediante Decreto 70/2004, de 15 de julio, por el que se delimita el entorno de protección del bien de interés cultural declarado las "Cuevas de Cofresnedo y El Patatal", en Matienzo, término municipal de Ruesga.

Este Decreto establece un perímetro de protección que viene dado por las siguientes coordenadas:

1. X: 451.153 / Y: 4.796.925;457.54 m.
2. X: 451.413 / Y: 4.796.900;450 m.
3. X: 451.865 / Y: 4.796.975;318 m.
4. X: 452.275 / Y: 4.797.040;154 m.
5. X: 452.390 / Y: 4.796.770;150 m.
6. X: 452.440 / Y: 4.796.460;150 m.
7. X: 452.195 / Y: 4.796.190;200 m.
8. X: 451.620 / Y: 4.796.240;175 m.
9. X: 451.153 / Y: 4.796.225;200 m.
10. X: 451.148 / Y: 4.796.540;375 m

Ambas cavidades forman parte del mismo sistema kárstico. En la parte alta del monte el Naso, entre los 450 y 500 m. de altitud, existe una plataforma relativamente llana, sobre la que existen un gran número de dolinas relacionadas con los accidentes estructurales o alineadas a lo largo de alguna falla. Estas dolinas recogen las aguas superficiales filtrándolas al sistema de cavidades.

En ambas cuevas existen un yacimiento arqueológico y representaciones de arte rupestre, por lo que hace que las dos cavidades requieran ser protegidas.

6.7 PAISAJE

La importancia, cada vez mayor, que el paisaje tiene como recurso hace imprescindible su consideración y análisis como un elemento más del patrimonio natural del territorio.

Hay diversas concepciones del paisaje, desde su consideración como simple trasfondo estético que enmarca cualquier actividad hasta su reconocimiento como recurso a integrar junto a los demás elementos del medio en los procesos de planificación, o como un recurso complejo que refleja la parte externa del conjunto de relaciones que subyacen en el territorio, tanto en relación con los aspectos ecológicos o naturalísticos como en relación a la actividad humana.

Teniendo en cuenta, por tanto, que la concepción del paisaje es múltiple, pueden señalarse tres facetas o aspectos que suponen otros tantos enfoques en su percepción y en su análisis:

Aspecto estético, como combinación de formas y colores capaces de producir una emoción.

Aspecto cultural, como escenario de la actividad humana y por tanto modelado y condicionado por el hombre.

Aspecto ecológico, como reflejo de un sistema de relaciones subyacentes.

Generalmente estos tres aspectos están relacionados de tal forma que normalmente aquellos paisajes con escasa intervención humana o con una acción humana integrada en su entorno presentan valores ecológicos positivos y dan lugar a un aspecto estético atractivo.

De los diversos componentes del paisaje (forma del terreno, vegetación, agua, elementos artificiales, etc), las formas del terreno son las que caracterizan en mayor medida las diferentes unidades de paisaje existentes en la zona de estudio, siendo elementos diferenciadores de unidades y sirviendo de base a los restantes componentes.

Por ello, se pueden distinguir dos unidades paisajísticas extensas coincidentes fundamentalmente con las distintas unidades de vegetación y en concordancia con las características geomorfológicas de la zona:

Unidad I: Valle de Matienzo

Unidad II: Macizos rocosos

El análisis de la calidad visual se aborda mediante la valoración de los componentes del paisaje (método indirecto de valoración).

Esta valoración sólo pretende establecer valores relativos dentro del área de estudio y no valores absolutos que puedan ser comparables con otras áreas.

La elección de las variables relevantes en la composición del paisaje se ha realizado considerando que los componentes fundamentales son las formas del relieve y la vegetación, a los que se pueden añadir otros elementos que contribuyen a aumentar la calidad visual.

Los elementos negativos por su carácter puntual no se incluyen en principio en la valoración, reflejándose únicamente como cargas negativas puntuales. De esta manera las variables escogidas son:

- a) Topografía
 - b) Afloramientos rocosos
 - c) Vegetación (formaciones arboladas)
 - d) Vegetación (diversidad de formaciones)
 - e) Agua
- Variable A: Topografía

Esta variable es evaluada a través del desnivel (diferencia de cotas) de la unidad. Se considera que la presencia de zonas escarpadas o un relieve accidentado aporta mayor valor paisajístico a la zona.

Tipos	Valor
Desnivel > 100 m	2
Desnivel entre 50 y 100	1
Desnivel < 50 m	0

- Variable B: Afloramientos rocosos

Esta variable es indicativa de la presencia de afloramientos rocosos (crestas y/o "bolos) cuando esta presencia es significativa, es decir, con importancia visual media/alta.

Se considera que la presencia de estos afloramientos rocosos aporta una mayor diversidad de motivos a la unidad, resultando una mayor calidad del paisaje.

Tipos	Valor
Con afloramientos rocosos	1
Sin afloramientos rocosos	0

- Variable C: Vegetación (Formaciones arboladas)

Esta variable considera la vegetación en función de la presencia, tipo y extensión de las formaciones arboladas presentes en la unidad.

Se considera que la presencia de formaciones arboladas aporta una mayor calidad paisajística, incrementando si son formaciones con especies caducifolias que presentan mayor gama de texturas y coloridos a lo largo del año.

Tipos	Valor
Presencia de formaciones caducifolias	2
Presencia de formaciones perennifolias	1
Presencia poco significativa de arbolado	0

- Variable D: Vegetación (Diversidad de formaciones)

Se considera que la diversidad de formaciones con diferentes texturas y coloridos concede una mayor calidad del paisaje a la unidad.

Se valora también la irregularidad en la distribución de las formaciones frente a las formaciones con límites regulares.

Tipos	Valor
Presencia significativa de formaciones arboladas, matorral, pastizales y otros	2
Presencia de al menos dos formaciones distribuidas irregularmente	1
Presencia de una sola formación o dos distribuidas regularmente	0

- Variable E: Agua

Se considera positiva la incidencia visual del agua dentro de la unidad (embalses, lagunas, cauces importantes).

Tipos	Valor
Presencia de lagunas, embalses o cauces importantes	2
Presencia de cauce continuo aunque se trate de pequeños arroyos	1
Ausencia de ambos	0

De la integración, mediante suma de los valores aportados por cada variable considerada, resulta un rango de valores finales que oscila entre 0 y 9, habiéndose agrupado en tres clases de valor:

Valor	Clase de valor
0-3	Bajo
4-6	Medio
7-9	Alto

La valoración de la calidad visual de cada unidad se refleja en el cuadro adjunto

Variables Unidades	A	B	C	D	E	TOTAL
I. Valle de Matienzo	0	0	2	2	5	Media
II. Crestas rocosas	2	1	0	0	0	Baja

La comarca cántabra del Alto Asón es un territorio donde reina la caliza. Las condiciones erosivas de este tipo de roca condicionan el paisaje y crean singulares formaciones como el poljé de Matienzo, depresión kárstica de gran extensión, cerrada y de fondo plano.

La morfología del paisaje de Ruesga está caracterizada por la profusión de sistemas montañosos, una amplia red de cuevas y abundantes simas. Ruesga forma parte de las montañas pasiegas, un nombre genérico mediante el que se denomina a las elevaciones que sirven de cabecera a la comarca pasiega con cumbres destacadas y fuertes desniveles. Su paisaje está formado por macizos rocosos de calizas cretácicas que limitan el valle al norte y al sur. Además, en el término municipal de Ruesga se localiza el 'poljé' o valle kárstico de Matienzo, una depresión de más de un kilómetro de anchura y superficie plana cubierta de material arcilloso procedente de la descalcificación por disolución de rocas calizas que está incluido en el Inventario Nacional como Punto de Interés Geológico.

La morfología del paisaje de la zona de estudio está caracterizada por macizos rocosos de calizas cretácicas.

Contrasta la humedad de las zonas bajas con la sequedad de las laderas, de color gris y blanco. El valle, recubierto por depósitos cuaternarios, está ocupado por pequeñas explotaciones agrarias, pastizales sobre todo, y por bosques mixtos de tipo galería en los rebordes del polje o valle kárstico.

Las laderas en cambio son abruptas, muy accidentadas y están labradas en el sustrato calcáreo, formado por calizas de facies urgoniana y edad aptiense.

El paisaje de la zona objeto de estudio, en el que se alternan praderías, pequeñas elevaciones y sistemas montañosos, y sus formaciones kársticas hacen muy característica esta zona salpicada de una amplia red de cavidades y depresiones, localizadas especialmente en la zona de Matienzo

7 GEOLOGIA

El Permiso de Investigación "Júpiter", está ocupado todo el por formaciones carbonatadas del Cretácico Inferior – medio.

En Cantabria, en el Cretácico Inferior – medio, es muy común una potente serie de calizas con rudistas y orbitolinas del Cretácico Inferior (Aptense), en facies urgoniana, se trata de una formación claramente recifal de facies de borde, sin poder determinarse si corresponde a una zona de talud interno o externo, susceptible de ser aprovechada como roca ornamental.

7.1 GEOLOGÍA GENERAL

7.1.1 Estratigrafía

En la zona se diferencian dos potentes unidades geológicas, dentro del Cretácico Inferior-Medio:

- El inferior, constituido por calizas y calcarenitas, que a veces están dolomitizadas, de edad Aptense - Albense Inferior-Medio.; y
- El superior formado por un conjunto de rocas fundamentalmente detríticas, integrado por arenas, arcillas, margas y niveles de calizas margosas, perteneciente al Albense Medio-Superior – Cenomanense Inferior.

El conjunto Aptense - Albense Inferior-Medio, que históricamente se conoce como "Complejo Urganiano", está formado por un complejo paquete de calizas que alcanza los 650 metros de potencia, y en el, en líneas generales se distinguen varios tramos:

- Nivel intensamente dolomitizado, con numerosas mineralizaciones de hierro, que fueron explotadas en los años 50.
- Calizas packstone-greinstone muy fosilíferas (toucacias, orbitolinas, quinqueloculina, etc.).
- Niveles dolomíticos con intercalaciones de calizas arcillosas.
- Calizas microcristalinas muy fosilíferas (pseudotoucacias, orbitolinas, quinqueloculina, coralaris, briosos, espículas, etc) con estratificación que va de bancos gruesos a masiva, que a menudo presentan un carácter brechoideo. Este nivel puede considerarse como una formación arrecifal.

7.1.2 Tectónica

Las calizas se disponen con un suave buzamiento hacia el Oeste, variable entre 10° y 20°.

La disposición estructural de la zona es el resultado de la actuación de la orogenia alpina en sus dos fases: Palealpina y Neoalpina.

La tectónica de la zona está totalmente condicionada por los movimientos neociméricos que se produjeron durante la sedimentación del Cretácico Inferior-Medio, estos movimientos crearon surcos y umbrales, que dieron lugar a bruscos cambios en los sedimentos, tanto de facies como de potencia.

A nivel regional existe un importante despegue, a partir de los sedimentos plásticos del Keuper, entre la tectónica del zócalo (Paleozoico, Triásico) y la de la cobertera (Mesozoico), que coincide en el tiempo con la apertura del Golfo de Vizcaya, este despegue ha creado una importante aloctonia de los sedimentos del Mesozoico, e incluso el apilamiento de varias unidades litológicas, esta fase dio lugar a la creación de numerosas fallas, y a un cierto basculamiento de los sedimentos.

En cuanto al plegamiento, la zona puede definirse como un suave anticlinorio, con estructuras menores sencillas.

7.1.3 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, la explotación minera se encuentra enclavada en la parte baja de una ladera que desciende desde cota 500 a cota 200, con orientación NNW – SSE y una inclinación constante de 30° SSE.

La cantera se sitúa entre las cotas 225 y 310.

7.1.4 Hidrogeología

No existe ningún cauce de agua en toda la zona programada para la explotación, ni en las proximidades.

Tampoco existe ninguna fuente.

La explotación minera, está enclavada dentro del conjunto Aptense - Albense Inferior-Medio, que históricamente se conoce como "Complejo Urgoniano", que está formado por un complejo paquete de calizas que alcanza los 650 metros de potencia, que tiene

una gran permeabilidad y está afectado por importantes procesos kársticos en toda la región. En la zona en que se pretende desarrollar la cantera, no se conocen fenómenos kársticos.

El nivel freático está por debajo de la cota 175 metros, con lo cual la explotación minera no lo afectará.

7.1.5 Historia geológica

Durante el Aptense se desarrollan activamente los arrecifes en una cuenca marina de tipo nerítico o epicontinental, con profundidades de unos 30 a 50 m. y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de los organismos constructores (Políperos, Rudistas, Algas, etc.).

El carácter generalmente micrítico de casi todos los tramos calizos del Aptense nos indica que el índice de energía del medio no fue muy alto, y la frecuencia de Orbitolínidos nos define un mar cálido y templado. Sólo en el Aptense Inferior los eventuales aportes de material detrítico-terrágeno interrumpieron localmente el desarrollo de las facies arrecifales.

Los fenómenos de dolomitización y recristalización en las calizas del Aptense son muy frecuentes en toda la región, estando en estrecha relación con las mineralizaciones metálicas existentes.

Los espesores y las facies, durante la sedimentación del Aptense, son muy variables, debido a que el depósito tuvo lugar en una cuenca relativamente inestable, con existencia de surcos y umbrales móviles cuya localización está en estrecha relación con las áreas diapíricas actuales, coincidiendo aproximadamente con los antiguos umbrales. Existen áreas subsidentes (surcos) en Novales (Hojas de Comillas y Torrelavega), Escobedo (Hoja de Torrelavega), Solórzano (Hoja de Santander) y Oriñón (Hoja de Santoña). En cambio, se comportaron como umbrales las áreas de río Nansa (Hoja de Comillas), Casar de Periedo (Torrelavega) y bahía de Santander (Hoja del mismo nombre).

Las facies son, como se ha indicado anteriormente, muy variables, principalmente entre la zona diapírica de la bahía de Santander y la falla de Colindres (diapiro de la bahía de Santoña), donde la distribución de los arrecifes, tanto en sentido horizontal como vertical, cambia bruscamente, principalmente por la llegada de importantes aportes terrígenos, que ha tenido lugar de un modo intermitente e irregular.

También las facies arrecifales pueden desarrollarse excepcionalmente, hasta el Albense Inferior-Medio, en aquellas áreas donde los aportes terrígenos no son importantes durante dicho periodo. Este es el caso de las Sierras de Villanueva y Gándara (Peña Cabarga), en la parte oriental de la Hoja de Torrelavega y occidental de la de Santander; región de Omoño, en la Hoja de Santander, y en toda la extensión de la Hoja de Santoña.

En el área de Solórzano (Hoja de Santander), intercalados entre las barras calizas Urganianas, aparecen tanto en el Aptense como en el Albense, tramos de margas y areniscas finas, es decir, terrígenos relativamente finos, que son los responsables de la interrupción del desarrollo de los organismos constructores, y, por tanto de las facies arrecifales. Corresponden a depósitos de facies muy peculiar difícilmente correlacionables por litología con los de áreas próximas y que quedan localizados entre los umbrales de las actuales zonas diapíricas de la bahía de Santander y la falla de Colindres (diapiro de la bahía de Santoña). Esta área fue relativamente subsidente durante el Aptense; por el contrario, el Albense de la misma presenta espesores reducidos lo que parece indicar que la topografía de la cuenca cambió con relativa brusquedad dando lugar a inversiones del relieve de aquélla.

Fuera de las áreas antes mencionadas, al comienzo del Albense se interrumpe el desarrollo de los organismos constructores, y, por tanto, de las facies arrecifales debido a que los aportes de material terrígeno se hacen muy intensos. Los ríos transportan enormes cantidades de arena y limo. El depósito tiene un carácter marcadamente molásico con sedimentación parática o ciclométrica y formación de lignitos. A partir del Albense Medio, en la Hoja de Comillas y gran parte de la de Torrelavega los aportes terrígenos tienen lugar de un modo intermitente, y sobre todo menos intenso, lo que da lugar a la sedimentación de calcarenitas durante el Albense Medio y Superior. La cuenca tiene ya un carácter marino normal, aunque la profundidad del medio es pequeña (puede estimarse en unos 20-40 m.), aumentando paulatinamente según se asciende en la serie. En general, las calcarenitas se han depositado en un medio de índice de energía moderado a alto, como se deduce de la presencia de intraclastos, así como de la matriz cristalina (intraobisparitas).

En las áreas donde durante el Albense Inferior-Medio continuó la sedimentación de calizas arrecifales (Urganiano), excepto en la cuenca de Colindres, en el Albense Medio-Superior se deposita una serie de margas con intercalaciones de calizas arcillosas que, en algunos niveles, contienen microfauna planctónica, que por el porcentaje de la misma puede interpretarse como de biofacies nerítica de transición entre las zonas interior y exterior de la plataforma continental, con una profundidad estimada de la cuenca de unos 120 m o más. Estas regiones se caracterizan al tiempo por ser mucho más subsidentes que aquellas en las que predomina la sedimentación

calcarenítica. Otro tipo de litofacies, separado en la cartografía, es el que se observa en la zona de Ajo-Beranga-Colindres (entre las Hojas de Santander y Santoña), caracterizada por predominar las arenas y areniscas, posiblemente de facies litoral a nerítica, que se extienden hasta el Cenomanense Inferior .

De lo anteriormente expuesto se deduce que durante el Aptense y Albense la cuenca fue relativamente inestable, al estar compartimentada por una serie de surcos y umbrales que son los responsables de los importantes cambios de facies observados, que corresponden a medios de sedimentación diferentes. La configuración de la topografía de la cuenca es debida, por una parte, a la existencia de intumescencias salinas activas que se disponían alineadas según zonas de fracturación preferente, y por otra, al diferente crecimiento de las principales masas urgonianas

7.1.6 Conclusiones

A partir del estudio geológico general realizado en el Permiso de Investigación "Júpiter" nº 16.599, se ha comprobado que, dentro de su perímetro, las únicas calizas susceptibles de ser aprovechadas como roca ornamental son las calizas del Aptense Inferior – medio, en facies "Urgoniana", por las siguientes razones:

- Tienen siempre una potencia superior a los 250 metros.
- Presentan numerosos bancos de carácter masivo.
- Se ha comprobado, que mediante pulido, adquieren brillo.

Se ha sacado la conclusión de que la zona ideal para el emplazamiento de una explotación minera era la mitad occidental del Permiso de Investigación, y en consecuencia, se decidió desarrollar una investigación detallada de esta zona.

7.2 GEOLOGÍA DE DETALLE

Inicialmente se ha realizado una cartografía geológica a escala 1:5.000 (Plano nº 2) de la mitad occidental del Permiso de Investigación, que era la zona, que con las investigaciones realizadas durante el primer año, se seleccionó como de interés máximo para la prospección de rocas ornamentales.

En líneas generales toda la sucesión presenta un buzamiento de 15° N a 20° N. y está afectada por algunas fallas de carácter directo y muy pequeño salto, de dirección predominante NE-SW. En la cartografía se ha prestado especial atención a las fallas existentes, ya que estas influyen negativamente en el rendimiento de la explotación minera (en el plano nº 2 puede verse la cartografía de las fallas que afectan a la zona).

En la zona seleccionada, ocupada por sedimentos del Aptense – Albense, se han distinguido cinco grandes unidades, que de techo a muro son las siguientes:

Calizas de barrera

Son unas calizas packstone-greinstone, de carácter fundamentalmente bioclástico, de color gris claro, en bancos métricos, mayoritariamente de dos a tres metros de potencia, el aspecto de las mismas puede verse en el fotograma adjunto.

La potencia de esta unidad se desconoce, aparentemente, es del orden de 30 metros. Estas calizas, corresponden a una formación de barrera, en un medio marino de alta energía, en consecuencia, están totalmente desprovistas de materia orgánica, de ahí su color tan claro.



Calizas de lagoon

Son una calizas bioturbadas, amarillentas, con bastante presencia de materia orgánica, con una potencia de unos 70 metros. Estas calizas corresponden a una zona de lagoon.

Calizas de plataforma abierta

Son unas calizas fundamentalmente tipo packstone, con algunos niveles packstone-greinstone, de color gris, dispuestas en bancos de carácter métrico, con una potencia de unos 90 metros. Estas calizas corresponden a una zona de plataforma marina abierta.

Calizas arrecifales

Caliza arrecifal, en general masiva, con una potencia superior a los 250 metros, sin poder determinarse exactamente ya que el muro de la Formación no aflora. Sobre esta unidad, que es la única sobre la que se puede desarrollar una explotación de roca ornamental de una envergadura importante, se ha desarrollado un estudio exhaustivo.

Calizas y margas de plataforma interna

Es una unidad formada por una alternancia de calizas arcillosas, calizas margosas y margas, que puede alcanzar, en la zona, una potencia de unos 120 metros. En el área estudiada existen unos 50 metros de potencia de la parte superior de esta serie.

Además de estas cinco unidades descritas, existe un nivel de dolomía secundaria, que se describe a continuación.

Dolomía secundaria

Se ha localizado un nivel de dolomía secundaria, masiva, de color amarillento y grano grueso, de carácter discordante, que se ha cartografiado cuidadosamente (ver plano nº 2) ya que estas rocas no tienen valor como roca ornamental.

7.2.1 Las calizas arrecifales

Sobre esta unidad, se ha realizado una cartografía geológica muy detallada con un desmuestre sistemático para diferenciar los tipos de mármol que podían obtenerse. La corrida de las distintas unidades existentes, superior a los 700 metros, estadísticamente permite asegurar que no existen bruscos cambios de facies, con lo cual la continuidad lateral de las capas puede considerarse demostrada para una profundización superior a los 200 metros.

En estas calizas, de carácter claramente arrecifal, se han diferenciado tres unidades diferentes, que de techo a muro, son las siguientes:

Caliza gris fosilífera

Es una caliza masiva, de color gris claro, de carácter arrecifal y tipo packstone, con abundantes fósiles, corales, algas, orbitolinas, y escasos rudistas, con presencia de algunos estilolitos y una potencia de 90 metros.

Un aspecto general de esta caliza puede apreciarse en la fotografía adjunta en la parte izquierda, y un detalle de su textura puede verse en el fotograma superior de la derecha. El aspecto de esta caliza serrada y pulida puede verse en la imagen inferior de la derecha.



Esta caliza está localizada en los Bancos de Explotación 10º, 9º y 8º.

Caliza marrón

Es una caliza masiva, de color gris, muy homogénea, de grano fino, tipo wackstone, sin fósiles y con 30 metros de potencia.

El aspecto general de la misma puede verse en la fotografía adjunta, y el aspecto de una muestra pulida se contempla en el fotograma inferior.



Este tipo de caliza está localizada en los Bancos de Explotación ,7º 6º y 5º.

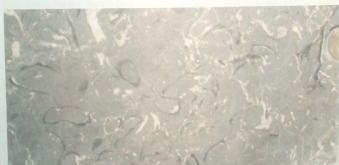
Caliza gris de toucasias

Es una caliza masiva, de color gris, tipo packstone, abundante presencia de fósiles, siendo predominantes los rudistas, con una potencia superior a los 60 metros.

La fotografía de la izquierda ilustra el tipo de roca de esta formación, con la presencia de numerosos rudistas, en la de la derecha puede apreciarse la presencia de corales.



El aspecto de esta caliza pulida se aprecia en la imagen adjunta.



Este tipo de calizas están localizadas en los Bancos de Explotación 4º, 3º, 2º y 1º.

7.2.2 Reservas de mármol

Las reservas geológicas de mármol existentes en las dos cuadrículas mineras seleccionadas son de 10.800.000 m³, que se reparten de la siguiente manera:

- Mármol gris claro fosilífero: 600 metros de longitud y 90 metros de potencia con una anchura de explotación de 100 metros, suponen unas reservas de 5.400.000 m³.
- Mármol marrón: 600 metros de longitud y 30 metros de potencia con una anchura de explotación de 100 metros, suponen unas reservas de 1.800.000 m³.
- Mármol gris de toucasias: 600 metros de longitud y 60 metros de potencia con una anchura de explotación de 100 metros, suponen unas reservas de 3.600.000 m³.

7.3 SELECCIÓN DE LA EXPLOTACIÓN MINERA

Con los resultados de la investigación, el área ideal para el emplazamiento de una explotación minera de roca ornamental es la Peña Cucumullo, situada al Oeste de la localidad de Matienzo, y dentro de ella, la ladera occidental, por las siguientes razones:

- Es el área que presenta un mayor volumen de calizas masivas.
- Presenta tres variedades de mármol.
- Es una zona con pocas fallas.
- Es una zona que no tiene impacto visual.
- Está fuera de las zonas protegidas.

Se ha diseñado la explotación minera, en función de los siguientes parámetros:

- Buscar una zona con el mínimo impacto posible.
- Reservas equilibradas de las tres variedades de mármol.
- El máximo alejamiento posible de los núcleos habitados.

Con estos parámetros, la explotación tendrá unas reservas explotables de 850.000 m³ de mármol, y queda delimitada por los vértices que figuran en el cuadro adjunto (expresados en coordenadas U.T.M.):

Vértice	X	Y
1	450915	4796570
2	451135	4796185
3	451140	4796320
4	450875	4796420
5	450910	4796440
6	450960	4796430
7	450990	4796485
8	450855	4796525

La cantera está entre 240 y 350 metros de altitud y ocupa una superficie de 3,8 Ha (ver plano nº 3).

8 PLAN GENERAL DE EXPLOTACION

Para definir el emplazamiento de la cantera se han tenido en cuenta, los resultados de los estudios geológicos existentes, el análisis de las diferentes opciones existentes teniendo en cuenta los aspectos técnicos, económicos y medioambientales, las exigencias y perspectivas del mercado de áridos y la experiencia en este tipo de explotaciones, así como la reglamentación vigente al respecto, especialmente las I.T.C's. del capítulo VII (sobre trabajos a cielo abierto) del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.G.N.B.S.M.), de Orden del 16 de Abril de 1990.

8.1 DISEÑO DE LA CORTA

Se ha pretendido (siempre teniendo en cuenta los parámetros y condicionantes mencionados anteriormente) planificar la explotación desde un principio de la manera más racional y económica posible, fijando la profundidad de la corta y los límites de la misma.

Datos Básicos sobre el recurso minero y la topografía del terreno

Los datos básicos del recurso minero y la topografía, son los siguientes:

- El recurso se presenta, en el área escogida, en forma de calizas en bancos masivos y semimasivos, con una inclinación de unos 15° NW y potencia bien definida que supera los 200 metros (el hueco de la explotación se ha definido para 110 metros de profundidad de corta) con unas características compactas y exentas de fisuras, lo que favorece la calidad del material, así como la estabilidad de los taludes.
- Los límites de la explotación se han fijado, además de por las adecuadas características del recurso, por condicionantes medioambientales, de forma que posibilite la extracción del volumen total de mineral requerido. La cantera ocupa una superficie total de explotación de 3,8 Has.
- La topografía del terreno es una ladera que desciende de Noreste a Suroeste, de cota 502 a cota 180 respectivamente, en una distancia de 500 metros. La explotación se realizará entre las cotas 350 y 240.

Datos y Criterios técnicos adoptados

Como criterios para el diseño de la explotación, adoptados en base a la experiencia en este tipo de huecos, y respetando ampliamente lo prescrito en las I.T.C. del capítulo

VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.G.N.B.S.M.), se tienen los siguientes:

Talud de banco	90°.
Talud final de corta	47° y 110 m. de altura.
Altura de banco de avance	10 m.
Altura máxima total de banco	20 m en el nivel 10°.
Número de bancos	10
Profundidad máxima total de corta	110 m.
Ancho de Bermas de seguridad	8 m, 12 m la berma del nivel 5°.
Ancho mínimo de Pistas y accesos	10 m.
Pendiente media máxima de pistas	10 %
Pendiente máxima puntual de pistas	15 %
Peso específico	2,8 t/m ³ .
Volumen total de explotación	850.000 m ³
Periodo de explotación	45 años
Método de arranque	Serrado

En base a los datos y criterios expuestos, se ha realizado el diseño de la explotación minera, cuyo perímetro se ha reflejado en el plano n° 3, en el plano n° 4 se han representado tres perfiles transversales y dos perfiles longitudinales de la explotación minera; en el cuadro que se adjunta, se han representado las coordenadas UTM que delimitan la explotación.

Vértice	X	Y
1	450915	4796570
2	451135	4796185
3	451140	4796320
4	450875	4796420
5	450910	4796440
6	450960	4796430
7	450990	4796485
8	450855	4796525

8.2 DEFINICIÓN DE LA CANTERA

Los siguientes parámetros de explotación quedan fijos para el proyecto:

- La longitud máxima es de 270 metros
- La anchura máxima de la explotación es de 170 metros.

- La profundidad máxima de la explotación será de 110 metros
- La superficie total de la cantera es de 3,8 Ha, con un perímetro de 1.060 metros.
- La cantera se explotará mediante 10 bancos o pisos, de 10 metros de altura, separados por una berma de 8 metros cada uno, excepto la berma del banco 5º que tendrá 12 metros. Excepcionalmente, el piso 10º alcanzará 20 metros de altura.
- La altura de explotación será de 110 metros
- El volumen de explotación es de 850.000 m³.
- El volumen de piedra vendible es de 595.000 m³ (255.000 m³ de 1ª calidad para la obtención de mármol y 340.000 m³ de 2ª calidad para la su utilización como piedra de sillería).
- El volumen de estéril es de 255.000 m³.
- El período de explotación será de 45 años.

8.3 MÉTODO DE ARRANQUE

El método de arranque es distinto en la primera fase de explotación del que se empleará en la segunda y tercera fase.

El arranque de la caliza, en la primera fase, se realizará de la siguiente forma:

- Perforación horizontal y vertical del panel seleccionado para explotar, buscando la conexión de ambas perforaciones.
- Serrado con hilo adiamantado.
- Carga con pala a camión.

El arranque de la caliza, en la segunda y tercera fases, se realizará mediante serrado con espada y corte con hilo adiamantado, siguiendo el proceso normal en este tipo de explotación, que consta de los siguientes pasos:

- Serrado con espada de la base del panel seleccionado.
- Dos perforaciones verticales en los bordes del panel seleccionado para explotar hasta alcanzar la base serrada con la espada.
- Serrado con hilo de las perforaciones.
- Carga con pala a camión.

8.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ROCAS A EXPLOTAR

Las características físico-mecánicas fundamentales de las calizas a explotar, son las siguientes:

- Peso específico: 2,80 gr/cm³

- Coeficiente de absorción: 0,09 %
- Porosidad: 0,37 %
- Resistencia mecánica a la compresión: 1.002 Kg/cm²
- Resistencia mecánica a la flexión: 189 Kg/cm²
- Resistencia al desgaste: 2,65 mm.
- Resistencia al impacto: 30 cm.
- Microdureza Knoop: 112 Kg/mm²

8.5 PLAN DE EXPLOTACIÓN

La explotación minera de la cantera de Matienzo, se ha programado en tres fases de producción:

- Fase primera: Producción de 6.000 m³ anuales, para los cinco primeros años de la explotación.
- Fase segunda: Producción de 12.000 m³ anuales, desde el año sexto al decimoquinto.
- Fase tercera: Producción de 24.000 m³ anuales, desde el año decimosexto hasta el final de la explotación.

La producción de la cantera se distribuye en tres tipos de productos:

- 30% de bloque de primera calidad, que puede ser utilizado como mármol para cualquier uso.
- 40% de bloque de segunda calidad, que se puede utilizar como piedra de sillería.
- 30% de estéril, que puede utilizarse como escollera y para árido.

El primer año de explotación de la cantera, se dedica a la preparación de la explotación minera; previamente a las labores extractivas, hay que desarrollar los siguientes trabajos:

- Instalaciones auxiliares, oficina y nave taller.
- Accesos a las instalaciones y al sector Oeste de la cantera, que es la zona donde se iniciará la explotación.
- Zona de acopio de suelo.
- Zona de acopio de lodos.
- Balsas de decantación.

Además, una vez obtenida la Concesión Minera, es necesaria la obtención de la Licencia Ambiental por parte del Ayuntamiento, para poder iniciar los trabajos.

En el cuadro que se adjunta se han representado las producciones anuales de la cantera, expresadas en metros cúbicos, diferenciando los distintos productos que se obtienen. El primer año de la actividad, que no se realizan labores de extracción, se ha denominado "año 0".

PRODUCCIÓN ANUAL DE LA CANTERA DE MATIENZO, en metros cúbicos											
Año	Producción	Bloque 1ª	Bloque 2ª	Estéril	Reservas	Año	Producción	Bloque 1ª	Bloque 2ª	Estéril	Reservas
0					850.000	23	24.000	7.200	9.600	7.200	508.000
1	6.000	1.800	2.400	1.800	844.000	24	24.000	7.200	9.600	7.200	484.000
2	6.000	1.800	2.400	1.800	838.000	25	24.000	7.200	9.600	7.200	460.000
3	6.000	1.800	2.400	1.800	832.000	26	24.000	7.200	9.600	7.200	436.000
4	6.000	1.800	2.400	1.800	826.000	27	24.000	7.200	9.600	7.200	412.000
5	6.000	1.800	2.400	1.800	820.000	28	24.000	7.200	9.600	7.200	388.000
6	12.000	3.600	4.800	3.600	808.000	29	24.000	7.200	9.600	7.200	364.000
7	12.000	3.600	4.800	3.600	796.000	30	24.000	7.200	9.600	7.200	340.000
8	12.000	3.600	4.800	3.600	784.000	31	24.000	7.200	9.600	7.200	316.000
9	12.000	3.600	4.800	3.600	772.000	32	24.000	7.200	9.600	7.200	292.000
10	12.000	3.600	4.800	3.600	760.000	33	24.000	7.200	9.600	7.200	268.000
11	12.000	3.600	4.800	3.600	748.000	34	24.000	7.200	9.600	7.200	244.000
12	12.000	3.600	4.800	3.600	736.000	35	24.000	7.200	9.600	7.200	220.000
13	12.000	3.600	4.800	3.600	724.000	36	24.000	7.200	9.600	7.200	196.000
14	12.000	3.600	4.800	3.600	712.000	37	24.000	7.200	9.600	7.200	172.000
15	12.000	3.600	4.800	3.600	700.000	38	24.000	7.200	9.600	7.200	148.000
16	24.000	7.200	9.600	7.200	676.000	39	24.000	7.200	9.600	7.200	124.000
17	24.000	7.200	9.600	7.200	652.000	40	24.000	7.200	9.600	7.200	100.000
18	24.000	7.200	9.600	7.200	628.000	41	24.000	7.200	9.600	7.200	76.000
19	24.000	7.200	9.600	7.200	604.000	42	24.000	7.200	9.600	7.200	52.000
20	24.000	7.200	9.600	7.200	580.000	43	24.000	7.200	9.600	7.200	28.000
21	24.000	7.200	9.600	7.200	556.000	44	24.000	7.200	9.600	7.200	4.000
22	24.000	7.200	9.600	7.200	532.000	45	4.000	1.200	1.800	1.200	0

La explotación minera, se ha dividido en cuatro sectores:

- Sector Oeste, definido por el espacio existente entre el Oeste de la cantera y el perfil A.
- Sector A - B, definido por el espacio existente entre los Perfiles A y B.
- Sector B - C, definido por el espacio existente entre los Perfiles B y C.
- Sector Este, definido por el espacio existente entre el perfil C y el Este de la cantera.

En el cuadro adjunto, se han representado las reservas de la explotación minera por perfiles y plantas.

RESERVAS DE MÁRMOL POR PERFILES Y PLANTAS, en metros cúbicos					
Piso	Sector Oeste	Sector A - B	Sector B - C	Sector Este	Total
Décimo	2.500	26.500	22.500	11.000	62.500
Noveno	7.000	25.000	19.000	10.000	61.000
Octavo	13.000	26.000	19.500	12.500	71.000
Séptimo	20.000	35.000	20.500	15.000	90.500
Sexto	1.000	45.500	21.000	15.000	82.500
Quinto	15.000	60.000	22.000	19.500	116.500
Cuarto	0	10.000	20.000	26.500	56.500
Tercero	0	5.000	29.000	35.500	69.500
Segundo	0	6.000	46.000	54.000	106.000
Primero	0	9.000	55.000	70.000	134.000
Total	58.500	248.000	274.500	269.000	850.000

Los 850.000 metros cúbicos de mármol que está previsto explotar, se dividen en tres tipos, gris, marrón y de toucasias, y las reservas de cada uno de ellos expresada en metros cúbicos y los pisos de la explotación en que se localizan, se han representado en el cuadro siguiente.

TIPOS DE MÁRMOLES		
Tipo	Piso	Reservas
Gris	10º-9º-8º	194.500
Marrón	7º-6º 5º	289.500
Toucasias	4º-3º-2º-1º	366.000

La explotación de la cantera se iniciará por el sector Oeste, comenzando a trabajar en la parte occidental del piso 1º y avanzando hasta la terminación oriental de la cantera en los pisos 1º y 2º, entre los dos pisos, existen unas reservas de 289.000 m³.

La conveniencia de producir, simultáneamente, los tres tipos de mármoles existentes, obliga a iniciar en el segundo año de trabajo la explotación por la parte occidental de la cantera, a cota 300, atacando el piso 7º y los superiores.

En el vigésimo quinto año de la explotación, se alcanza una producción de 386.000 m³, que suponen 193.000 m³ de calizas de toucasias y 193.000 m³ de calizas grises y marrones. La situación de la explotación minera en ese momento es la siguiente:

- En los pisos 1º y 2º, se han explotado las reservas del Sector Oeste y de los Sectores A - B y B - C.
- En el piso 2º se han explotado, además, unos 20.000 m³ del Sector Este.
- En el piso 3º se han explotado unos 35.000 m³ del Sector B - C y 15.000 m³ del Sector Este.
- En el piso 4º se han explotado unos 40.000 m³ del Sector B - C. 10.000 m³ del Sector Este.

En el plano nº 5, Evolución de la Explotación, se ha representado el estadio aproximado en que se encuentra la explotación al cabo de 20 años.

En el trigésimo tercer año se termina la explotación de los pisos 7º y superiores y se comenzarán a explotar los pisos 5º y 6º en la parte oriental de la cantera y avanzando hasta el fin de las reservas de estos dos pisos en la parte occidental.

En el trigésimo quinto año de la explotación, se agotan las reservas de los pisos 1º y 2º, y se trabajará, fundamentalmente, explotando la caliza de toucasias de los pisos 3º y 4º hasta agotar las reservas.

8.6 ESCOMBRERA DE ESTÉRILES

No existirá escombrera de estériles, ya que los bloques que no se puedan utilizar como roca ornamental, que se evalúan en el 30% del volumen explotado, serán vendidos para utilizar como escollera, y los bloques que no puedan ser utilizados como escollera se aprovecharán para árido.

8.7 ALMACENAMIENTO DEL SUELO

El suelo existente en las zonas que vayan a ser afectadas por la minería, debe ser recuperado y almacenado en acopios especiales, para ser utilizado, en su día, para las labores de restauración de la explotación minera.

Volumen de suelo

El volumen de suelo recuperable, procede de los siguientes espacios:

- Las instalaciones auxiliares, ocupan una superficie total de 2.000 m², con una capa de suelo de 25 cm, con lo cual, el suelo que se recupera al realizar esta obra, supone 500 m³.
- Los accesos a las instalaciones y los frentes de explotación del sector Oeste, suponen la apertura de 800 metros de pistas (ver plano nº 3) con 12 metros de anchura, se ha evaluado que el 30% del terreno está en roca viva, y el resto tiene 25 cm de suelo, que suponen un total de 1.680 m³ de suelo.
- Las balsas de decantación de lodos y su zona de acopio, ocupan una superficie de unos 200 m², con una cubierta vegetal de 25 cm, que suponen un volumen de 50 m³ de suelo.
- La superficie de la cantera está toda ella en roca viva, y por ello carece de suelo.

El volumen total de suelo que se recupera de la explotación minera es de unos 2.230 m³.

Zonas de acopio de suelo

Es necesario preparar dos zonas de acopio de suelo, una externa a la explotación minera, que tendrá una duración temporal, y otra que se creará en el piso 1º de la cantera, que recibirá el suelo de la zona de acopio externa y permanecerá activa hasta la restauración final.

La zona de acopio externa (ver plano nº 3), necesita capacidad para almacenar 3.430 m³, con lo cual, se necesita habilitar una explanada de unos 80 metros de longitud y 50 metros de anchura para poder albergar el suelo recuperado en los 10 primeros años de la explotación, en tongadas de 1,5 metros de altura; el suelo que albergará esta zona de acopio, es el siguiente:

- 1.200 m³ procedentes de la zona de acopio de suelo.
- 500 m³ procedentes de las instalaciones auxiliares.
- 50 m³ procedentes de las balsas de lodo y su zona de acopio.
- 1.680 m³ procedentes de las pistas de acceso a la cantera y las instalaciones.

La zona de acopio interna, que se habilitará en el Sector B - C del piso 1º de la cantera (ver plano nº 3), tendrá capacidad para albergar todo el suelo que se recupera de la explotación minera y que no se utilizará hasta finalizar la vida de la cantera, en total 3.150 m³ (280 m³ se han consumido en la restauración de la zona de acopio externa) para ello, se reservará una superficie de 75 metros de longitud y 50 metros de anchura, que permitan albergar todo el suelo recuperado, en tongadas de 1,5 metros de altura.

El traslado del suelo almacenado en la zona de acopio externa, a la interna, se realizará el vigésimo primer año de la explotación.

8.8 CONSUMO DE AGUA

Se instalarán dos depósitos, a una cota de 315 metros (ver plano nº 3), para el almacenamiento del agua necesaria para la explotación minera:

- Un depósito de 10.000 litros de capacidad, que estará siempre lleno con agua no reciclada, que se utilizará para la higiene del personal y como depósito regulador.
- Un depósito de 20.000 litros de capacidad que se abastecerá fundamentalmente del agua reciclada de la explotación minera.

Las máquinas de corte con hilo, el banqueador y la perforadora, necesitan trabajar con agua; la cortadora de cadenas, cuando se instale, trabajará en seco, ya que se usará para cortes horizontales, y en estas condiciones no levanta polvo.

Para calcular las necesidades de agua de la explotación minera, se considerarán los consumos extremos de las máquinas que los utilizan en cada una de las fases programadas en la explotación.

Consumo de agua en la fase primera

En la fase primera habrá instaladas dos máquinas con necesidad de aporte de agua:

- Banquedor (1).
- Máquina de corte con hilo diamantado (1).

El banquedor tiene un consumo de agua de 25 litros/minuto, que supone 1.500 litros/hora, y trabajará un máximo de dos horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 3.000 litros.

La máquina de corte con hilo diamantado tiene un consumo de agua de 20 litros/minuto, que supone 1.200 litros/hora, y trabajará un máximo de cinco horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 6.000 litros.

Se considerará un consumo extraordinario de agua de 1.000 litros día, en riego, higiene y limpieza de maquinaria, con lo cual el consumo diario de agua será de 10.000 litros.

Se ha calculado que el 75% del agua que se consume, se recupera a través de las balsas de decantación, con lo cual se necesitará aportar 2.500 litros diarios de agua al sistema.

Teniendo un depósito de 20.000 litros de capacidad, será necesario rellenarlo cada 6 días.

Consumo de agua en la fase segunda

En la fase segunda habrá instaladas tres máquinas con necesidad de aporte de agua:

- Banquedor (1).
- Máquina de corte con hilo diamantado (2).

El banquedor tiene un consumo de agua de 25 litros/minuto, que supone 1.500 litros/hora, y trabajará un máximo de cuatro horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 6.000 litros.

La máquina de corte con hilo diamantado tiene un consumo de agua de 20 litros/minuto, que supone 1.200 litros/hora, y trabajará un máximo de cinco horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 6.000 litros. Al tener instaladas dos máquinas, el consumo diario será de 12.000 litros.

Se considerará un consumo extraordinario de agua de 2.000 litros día, en riego, higiene y limpieza de maquinaria, con lo cual el consumo diario de agua será de 20.000 litros.

Se ha calculado que el 75% del agua que se consume, se recupera a través de las balsas de decantación, con lo cual se necesitará aportar 5.000 litros diarios de agua al sistema.

Teniendo un depósito de 20.000 litros de capacidad, será necesario rellenarlo cada 4 días.

Consumo de agua en la fase tercera

En la fase tercera habrá instaladas cuatro máquinas con necesidad de aporte de agua:

- Perforadora (1)
- Banquedor (1).
- Máquina de corte con hilo diamantado (1).

La perforadora tiene un consumo de 50 litros/minuto, que supone 3.000 litros/hora y trabajará un máximo de cuatro horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 12.000 litros diarios.

El banquedor tiene un consumo de agua de 25 litros/minuto, que supone 1.500 litros/hora, y trabajará un máximo de cuatro horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de 6.000 litros.

La máquina de corte con hilo diamantado tiene un consumo de agua de 20 litros/minuto, que supone 1.200 litros/hora, y trabajará un máximo de cuatro horas reales, con lo cual necesita un aporte diario de unos 5.000 litros; como se tienen instaladas tres máquinas, el consumo será de 15.000 litros día.

Se considerará un consumo extraordinario de agua de 2.000 litros día, en riego, higiene y limpieza de maquinaria, con lo cual el consumo diario de agua será de 35.000 litros.

Se ha calculado que el 75% del agua que se consume, se recupera a través de las balsas de decantación, con lo cual se necesitará aportar 8.750 litros diarios de agua al sistema.

Teniendo un depósito de 20.000 litros de capacidad, será necesario rellenarlo cada 2 días.

8.9 RED DE DRENAJE

Todas las aguas procedentes de la explotación a cielo abierto y de las instalaciones se canalizarán hacia balsas de decantación.

Se instalarán dos balsas de decantación, por debajo de la explotación minera, a cota 225 (ver plano nº 3), que recibirán las aguas procedentes de la cantera, tanto el agua procedente de las máquinas de perforación y corte, como las de escorrentía.

La primera balsa de decantación tendrá unas dimensiones de 12 metros de longitud, 8 metros de anchura y 1,6 metros de profundidad, tendrá una capacidad real de 144.000 litros; esta balsa recogerá las aguas procedentes de la explotación minera, y estará conectada por la parte superior con la segunda balsa, de forma que la mayoría de los lodos se decantarán en la primera balsa.

La segunda balsa, tendrá unas dimensiones de 25 metros de longitud, 12 metros de anchura y 1,6 metros de altura, con capacidad para 450.000 litros.

La primera balsa, que es la que recibe los lodos procedentes de la explotación minera, deberá de ser limpiada periódicamente:

- En la primera fase de la explotación, que se generan 48 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 6 meses.
- En la segunda fase de la explotación, que se generan 96 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 4 meses.
- En la tercera fase de la explotación, que se generan 192 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 2 meses.

8.10 CUNETAS DE GUARDA

Son estructuras realizadas sobre el terreno, en las proximidades y alrededor de la explotación a cielo abierto, con un cajeadado de 1 m de ancho de sección y 0,6 m de profundidad, dimensiones que se calcularon en función del caudal máximo de avenida en la cuenca interceptada, para un periodo de 30 años.

Su finalidad es proteger los huecos de la explotación de la entrada de aguas y de los procesos erosivos que éstas acarrearían sobre los bordes de la corta, y en la escombrera exterior minimizará la acción erosiva por efectos de escorrentía.

La construcción de cunetas de guarda alrededor de la explotación a cielo abierto, no tiene sentido en esta cantera, ya que los bordes de la misma están en roca.

Se construirán cunetas de guarda alrededor de las instalaciones auxiliares (ver plano), y el agua que discurra por las mismas, circulará por la cuneta de la pista de acceso hasta desembocar en las balsas de decantación.

8.11 PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LODOS

La producción de cada metro cúbico de piedra ornamental, genera del orden de 0,008 m³ de material fino. Este material fino lo produce la perforación y el corte con hilo, y junto con el agua que se utiliza para la refrigeración y eliminación de polvo de ambos sistemas de corte, irá a depositarse en las balsas de decantación que se crearán en la cantera.

En consecuencia, anualmente se obtendrá el siguiente material fino;

- En la primera fase, con una producción de 6.000 m³ de bloques, se obtendrán 48 m³ anuales de material fino.
- En la segunda fase, con una producción de 12.000 m³ de bloques, se obtendrán 96 m³ anuales de material fino.
- En la tercera fase, con una producción de 24.000 m³ de bloques, se obtendrán 192 m³ de material fino, cada año.

Este material fino, periódicamente será recogido de las balsas de decantación y almacenado para ser utilizado en la restauración.

Durante la vida de la explotación minera, se obtendrán 6.800 m³ de material fino procedente de los lodos generados en la minería.

Mezclando los lodos, una vez secos, con gravilla en proporción de uno a dos necesitaríamos 13.600 m³ de gravilla para la mezcla y se generará un volumen de 20.400 m³, con esta mezcla podemos extender una capa de unos 35 cm sobre la superficie de las bermas y el fondo de la cantera; esta mezcla una vez compactada tendrá un espesor, aproximado, de 25 - 27 cm. De esta forma, las bermas y el fondo de la corta, quedarán en condiciones de ser revegetadas.

8.12 ALMACENAMIENTO DE LODOS

Se habilitará una zona para almacenar los lodos de los 16 primeros años, unos 1.500 m³, para ello es necesario un espacio de 50 metros de longitud y 20 metros de anchura, con 2 metros de altura, en estos años, los lodos se almacenarán en las proximidades de las balsas de decantación (ver plano nº3).

Transcurridos 16 años de la explotación, los lodos se almacenarán en el interior de la explotación minera, en la parte occidental del piso 1º (ver plano nº3). Como la altura del piso es de 10 metros, y se deben almacenar 6.800 m³ de material fino, se necesitará una superficie de unos 700 m² para almacenarlos, que supone unos 35 metros de largo por 25 metros de ancho.

El vigésimo primer año de vida de la cantera, se podrán trasladar los lodos existentes en la zona de acopio externa a la interna

9 ESTUDIO MINERO

La explotación minera de la cantera de Matienzo, se ha programado en tres fases de producción:

- Fase primera: Producción de 6.000 m³ anuales, para los cinco primeros años de la explotación.
- Fase segunda: Producción de 12.000 m³ anuales, desde el año sexto al decimoquinto.
- Fase tercera: Producción de 24.000 m³ anuales, desde el año decimosexto hasta el final de la explotación.

9.1 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:

La organización, planificación y responsabilidad del desarrollo de la cantera dependerá del Director Facultativo, que dará al Encargado las órdenes oportunas para que este lleve a cabo correctamente los trabajos encomendados.

Del Encargado de la cantera dependerán el resto de operarios de la explotación.

La jornada laboral, será la siguiente:

- | | |
|--------------------------|-------|
| - Días laborables/año | 231 |
| - Relevos de trabajo/día | 1 |
| - Horas de trabajo/día | 8 |
| - Horas de trabajo/año | 1.848 |

9.2 MEDIOS HUMANOS

Los medios humanos necesarios para realizar la explotación de la cantera, en cada fase, son los siguientes:

Fase primera

- 2 Operadores de perforadora y cortadora.
- 1 Operador de pala cargadora y dumper.
- TOTAL: 3 operarios
- 1 Director Facultativo (con dedicación de un 10%).

Fase segunda

- 1 Encargado
- 1 Operador de perforadora y cortadora.

- 1 Palista.
- 2 Conductores de dumper.
- TOTAL: 5 operarios
- 1 Director Facultativo (con dedicación de un 20%).

Fase tercera

- 1 Encargado
- 2 Operadores de perforadora y cortadora.
- 1 Palista.
- 4 Conductores de dumper.
- TOTAL: 8 operarios
- 1 Director Facultativo (con dedicación de un 50%).

9.3 MEDIOS TÉCNICOS

Los medios técnicos necesarios para realizar la explotación de la cantera, en cada fase son los siguientes:

Primera fase:

- 1 Generador
- 1 Banqueador.
- 1 Máquina de corte por hilo.
- 1 Pala Cargadora de ruedas.
- 1 Dumper articulado de 25 toneladas.
- 1 Vehículo Todo-Terreno.

Segunda fase:

- 1 Generador
- 1 Banqueador.
- 2 Máquinas de corte por hilo.
- Sierra tipo espada.
- 1 Pala Cargadora de ruedas.
- 2 Dumperes articulados de 25 toneladas.
- 1 Vehículo Todo-Terreno

Tercera fase:

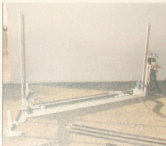
- 1 Generador
- 1 Perforadora
- 1 Banqueador.

- 3 Máquinas de corte por hilo.
- Sierra tipo espada.
- 1 Pala Cargadora de ruedas.
- 4 Dumperes articulados de 25 toneladas.
- 2 Vehículos Todo-Terreno

La maquinaria especial, que es específica para la explotación de canteras de roca ornamental, se describe a continuación.

9.3.1 Banqueador

Se ha seleccionado el Banqueador BS.3 con tres martillos MS-85, de Segeda (Zafra).



Las características técnicas son:

Altura de la torre: 3m.

Peso: 920 Kg.

Motor de elevación: 2,4 cv con 3HP de potencia.

Motor de translación: 3 cv.

Presión de trabajo: 7 Kg/cm.

Entrada de aire principal: 1,5" de diámetro.

Consumo de aire: 16.800 l/min.

Bancada: 4 m.

Torre de barrenas: 2,4 m.

Mando de maniobra.

Patatas de husillo (3)

9.3.2 Cortadora de hilo diamantado

La cortadora de hilo diamantado permite realizar cortes horizontales, verticales, inclinados y contra pared derecha o izquierda.



Se ha seleccionado el modelo "Gamma 875" de Benetti Macchine S. p. A.

Características:

Motor eléctrico de 60 Hp – 6 polos.

Voltaje: 380/ 50 Hz.

Arranque: Directo.

Polea motriz: Diámetro 800 mm.

Velocidad hilo: 40 m/seg.

Tensión del hilo diamantado autorregulable electrónicamente.

Cuadro eléctrico de mandos.

7 metros de vías.

Soporte con dos poleas guía de 350 mm de diámetro.

9.3.3 Cortadora o sierra de cadena

Se ha seleccionado el modelo CSM 962 de Benetti Macchine S. p. A.

La cortadora de cadenas permite realizar cortes horizontales y verticales, los movimientos del brazo, de la cadena y del carro están controlados por medio de transmisiones hidráulicas reversibles que permiten una regulación continua de la velocidad de rotación de la cadena, del brazo y del carro.



Corte vertical



Corte horizontal

Características técnicas:

- Peso de la máquina: 7.000 Kg.
- Potencia eléctrica: 53Kw.
- Velocidad de rotación de la cadena: De 0,1 a 1,2 m/seg.
- Velocidad máxima de corte: 13 cm/seg.
- Anchura de corte: 38 mm.
- Capacidad del tanque de aceite hidráulico: 300 l.
- Capacidad del tanque de grasa: 25 Kg.
- Caudal de grasa hasta 1.500 gr/h con 7 inyectores.
- Mando de la máquina a través de un panel eléctrico con botones.

Equipo de la máquina:

- Juego de vías de 3 m (total 9 m con 900 Kg de peso).
- Juego de cables para el levantamiento.
- Brazo portacadena para un corte útil de 3,25 m.
- Cadena para el brazo de 3,25 m de corte.
- Cilindros hidráulicos (4) para el posicionamiento y nivelación de la máquina.

9.3.4 Perforadora

Se ha elegido la perforadora hidráulica Beretta T24 geo, montada sobre orugas.



Sus características fundamentales son:

- Longitud de 2,3 metros.
- Anchura de 0,8 metros.
- Peso de 1880 kg.
- Motor diesel de 42 Kw a 2.300 r.p.m.
- Diámetro de perforación de 6mm.
- Capacidad de perforación de 30 metros de profundidad.

9.4 PREPARACIÓN INICIAL DE LA EXPLOTACIÓN

Como ya se ha mencionado, previamente a cualquier operación extractiva, será necesaria la adecuada preparación del terreno, desbroce de la zona en que se va a realizar la minería, retirada de la cubierta vegetal y suelo para su posterior uso, acondicionamiento de pistas de acceso y zonas de acopio, tal y como queda reflejado en la programación anual realizada.

9.5 PISTAS, ACCESOS Y EXPLANACIONES

Las pistas y accesos necesarios se realizarán, salvo casos puntuales, con una pendiente longitudinal media del 10% (puntualmente podrán alcanzar una pendiente del 15%), anchura total de unos 12 m. incluyendo cuneta y barrera perimetral no franqueable, y que permite el tráfico pesado en dos carriles de vehículos de transporte de hasta 5 m. de ancho. La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una evacuación eficaz del agua de escorrentía.

Los accesos entre las instalaciones y los dos frentes de explotación del sector Oeste, suponen la apertura de 800 metros de pistas (ver plano nº 3) con 12 metros de anchura.

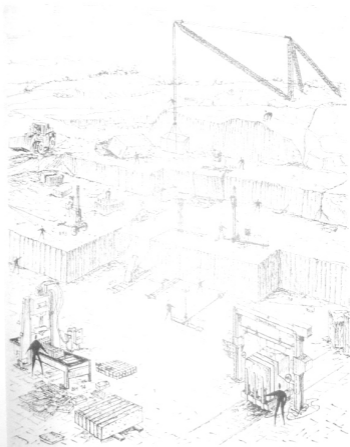
Las explanaciones que es necesario crear para el servicio de la cantera, se han reflejado en el plano nº3, son las siguientes:

- Explanación para oficinas, almacén y parque de maquinaria, de una superficie de 2.000 m².
- Depósitos de agua, que necesitan una superficie de 50 m².
- Balsas de decantación, que necesitan una superficie de 400 m².
- Zona de acopio de lodos, que necesita una superficie de 300 m².
- Zona de acopio de suelo, que necesita una superficie de 4.000 m².

9.6 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Se aplicarán técnicas de explotación a cielo abierto, en frentes de avance verticales y bancos de 10 metros de altura y final de corta de 110 metros y bermas de seguridad de 8 metros, excepto la berma del nivel 5º (cota 270) que tendrá 12 metros.

La figura adjunta, muestra la forma de trabajar en este tipo de explotaciones mineras.



Anteriormente a cualquier otra operación, se separará el suelo de la zona programada para los trabajos mineros.

Las operaciones mineras son las normales de esta clase de explotaciones, es decir:

- Preparación de los frentes y explanación de plazas de maniobra.

- Serrado de los frentes en avance.
- Saneo de los frentes.
- Operaciones auxiliares, limpieza de cunetas, protección de pistas y accesos, mantenimiento y riego de pistas y plazas de maniobra, etc...

9.6.1 Corte con máquina de hilo

La explotación de bloques en una cantera se puede desarrollar con banquedor y máquina de hilo.

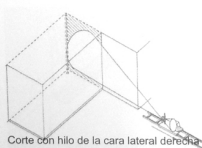
Para explotar una cantera a base de banquedor y máquina de hilo es necesario realizar perforaciones verticales y horizontales que se comuniquen, con el objeto de poder introducir el hilo de diamante.

Los esquemas adjuntos ilustran el proceso a seguir para extraer un bloque que ya tiene tres caras abiertas:

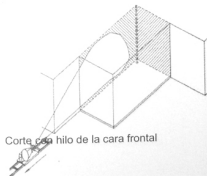


Un sondeo vertical y dos horizontales

Serrado con hilo de la base



Corte con hilo de la cara lateral derecha



Corte con hilo de la cara frontal

En el caso de este bloque, cortando la base con sierra, solamente sería necesaria una perforación vertical, para poder realizar los cortes de la cara lateral derecha y de la cara frontal, con hilo de diamante.

9.6.2 Corte con sierra y máquina de hilo

Los pasos que hay que realizar para el corte de bloques con sierra y máquina de hilo, son los siguientes:

- Selección del bloque a serrar.
- Corte con sierra de la base.
- Dos sondeos verticales con el banqueador, para insertar el hilo diamantado.
- Corte con hilo de la cara lateral derecha.
- Corte con hilo de la cara lateral izquierda.
- Serrado con hilo de la cara frontal.
- Tumar el bloque para proceder a su carga.

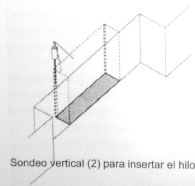
En los dibujos adjuntos, se ha representado cada uno de los pasos a seguir.



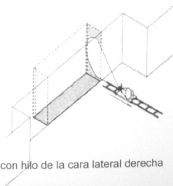
Selección del bloque a serrar



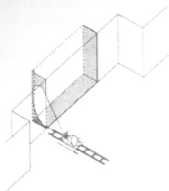
Corte con sierra de la base



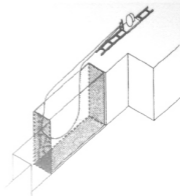
Sondeo vertical (2) para insertar el hilo



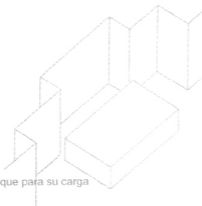
Corte con hilo de la cara lateral derecha



Serrado con hilo de la cara lateral izquierda



Serrado con hilo de la cara frontal



Preparación del bloque para su carga

9.6.3 Estudio comparativo de la cortadora de cadenas y la máquina de hilo

La cortadora de cadenas y la máquina de corte con hilo diamantado, realizan la misma función en una cantera, serrar piedra con cualquier orientación para la obtención de bloques.

En este capítulo, se estudiarán los rendimientos y costes de cada una de ellas, en una explotación de calizas, para terminar realizando una comparación de las mismas, los parámetros que se considerarán son los siguientes:

- El precio de adquisición;
- El coste de trabajo;
- El consumo del material de corte;

- La velocidad de corte; y
- El rendimiento.

Máquina de corte con hilo diamantado:

- El precio de la máquina de corte con hilo diamantado es de 18.000 €.
- El coste de trabajo es de 2,04 €/h.
- El consumo de hilo es de 1,2 €/m².
- La velocidad de corte es de 10 m²/h.
- El rendimiento es de 5.000 m² para 100 metros de hilo.

Cortadora de cadenas:

- El precio de la cortadora de cadenas es de 95.000 €.
- El coste de trabajo es de 10,77 €/h.
- El consumo de pastillas es de 1,34 €/m².
- La velocidad de corte es de 0,96 m²/h.
- El rendimiento es de 384 m² para un juego de 120 pastillas.

De la comparación de estos parámetros se deduce que:

- El precio y el coste por hora de la cortadora de cadenas es 5 veces superior al de la máquina de hilo.
- El consumo del material de corte de la máquina de hilo es un 10% inferior al de la cortadora de cadenas.
- La velocidad de corte y el rendimiento de la máquina de hilo es 11 veces superior al de la cortadora de cadenas.

Por todo ello, resulta obvio que la máquina de hilo debe ser el aparato de corte fundamental de la explotación minera.

No obstante, la utilización de la cortadora de cadenas para los cortes horizontales, permite que para introducir el hilo de corte solamente haya que realizar sondeos verticales, evitando el engorro de tener que realizar sondeos verticales y horizontales que se comuniquen en el caso de utilizar sólo la máquina de corte de hilo diamantado. Por esta razón en este Proyecto, a partir de la segunda fase de la explotación se introduce una cortadora de cadenas.

9.7 CARGA Y TRANSPORTE

Los bloques de caliza, una vez arrancados, serán cargados, mediante pala frontal de ruedas protegidas con cadenas, a camiones de 25 toneladas con tracción total, para

ser trasladados al almacén que se habilitará, en un polígono industrial, fuera de la cantera.

9.8 SANEAMIENTO DE LOS FRENTES Y ESTABILIDAD DE LOS TALUDES

Dado el tipo de roca, caliza masiva, la suave estratificación de la formación, la ausencia de diaclasas, fallas y fisuras, así como los parámetros geométricos adoptados y el tipo de minería a realizar, los taludes de la explotación son claramente estables.

Se cumple por otra parte el requerimiento de altura máxima permitida (I.T.C. 07.1.03 del R.G.N.B.S.M.) en explotaciones mineras, en que sin estudios específicos la altura del frente de trabajo puede alcanzar los 20 metros, y su talud podrá ser vertical si se perfora desde la cabeza al pié.

Los parámetros de la explotación diseñada son, en lo relativo a los taludes, los siguientes:

Altura de los bancos, 10 metros

Inclinación del talud, vertical

Niveles de explotación 10

Anchura de bancos entre bermas, 8 metros, excepto la del nivel 5º que será de 12 metros.

Frente final resultante de 47º (antes de iniciar la explotación, la ladera tiene una inclinación de 30º) y altura es de 110 m.

En general es suficiente, y en nuestro caso en mayor medida dado que los parámetros de diseño son muy conservadores, estimar de una manera aproximada si los taludes previstos en el diseño de la corta son estables o no, adoptando unos coeficientes de seguridad mayores que con cálculos más precisos. Estos cálculos se realizan generalmente mediante la utilización de ábacos.

En el caso concreto que nos ocupa, la pendiente y altura prevista para los taludes de la explotación ha venido determinada principalmente por razones de seguridad y no de rentabilidad, puesto que todo el material arrancado es, en principio, aprovechable. Se han respetado fundamentalmente las limitaciones dispuestas en la reglamentación vigente.

En la zona prevista del hueco de la Corta, cabe destacar antes de nada los siguientes puntos destacables que favorecen la estabilidad general de los taludes, la seguridad en cuanto a desprendimientos puntuales y por tanto la seguridad del personal de cantera:

- La formación se encuentra en posición estratigráfica subhorizontal.

- La caliza, se presenta compacta y masiva.
- No se detectan fisuras ni fallas, y las diaclasas son escasas.
- La caliza presenta una compactación muy intensa.
- No existe problemática de niveles freáticos o avenidas de agua.
- Diariamente se controlará el estado de los taludes, presencia de rocas sueltas, grietas, etc., saneándose si fuera necesario.

9.9 OPERACIONES AUXILIARES

Para el correcto estado de la explotación y la adecuada conservación de la maquinaria, será necesaria la realización de ciertas operaciones auxiliares, como son la nivelación y compactación periódica de las pistas, riego periódico de plataformas de maniobra, pistas y accesos, especialmente durante el tiempo seco, limpieza de cunetas, conservación de las barreras infranqueables de las pistas y de las zonas de vertido, etc.

9.10 GESTIÓN DE RESIDUOS

Los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria. Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados, cuyo vertido directamente al suelo está prohibido.

Se define como aceite usado (Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de los aceites usados y Orden de 16 de junio de 1990 que la modifica) el aceite industrial con base mineral o sintética lubricante, que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente y, en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente que se recoge a continuación:

Ley 10/1998 de 21 de abril, de Básica de Residuos, y en los RD 833/1988 de 20 de julio y 952/1997 de 20 de junio en los que se desarrollan las normas básicas sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores y operaciones de gestión.

La Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el Anexo 2 de la orden se incluye la lista europea de residuos, entre los que figura, con el código 13 "Residuos de aceites y combustibles líquidos").

La Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados. Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados.

En virtud de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte, a efectos, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos, debiendo gestionar correctamente dichos residuos y por lo tanto los aceites usados deben ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se incluyen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden que establece:

- "Toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores". Queda prohibido:
- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida se tendrán en cuenta las normas que se describen en los apartados Duodécimo y Decimotercero de la Orden, entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos. A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.

Residuos asimilables a urbanos

Los residuos asimilables a urbanos son los residuos sólidos urbanos (RSU) que se generan por la residencia temporal y laboral del personal adscrito a la obra.

Los residuos asimilables a urbanos (R.U) correspondientes a los residuos de envases, oficinas, comedores, etc. y en general, todos aquellos envoltorios (de metal, madera, cartón, papel, plástico, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra, se almacenarán y gestionarán de acuerdo con:

Ley 10/1998, de 21 de abril, Básica de Residuos y la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases y los decretos que la desarrollan.

10 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

10.1 METODOLOGÍA EMPLEADA

En el presente apartado se analizan las alteraciones ambientales que se pueden producir como consecuencia de la explotación de la cantera.

La metodología aplicada para identificar, caracterizar y valorar la magnitud de los impactos es la cualitativa y se ha basado y cumple la legislación vigente al respecto (R.D.L. 1302/1986 y R.D.1131/1988).

Se han considerado las siguientes características:

1. Carácter

Positivo: Aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Negativo: Aquél que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

2. Tipo: Informa sobre las razones que ocasionan el impacto. Puede ser consecuencia directa de una acción ejercida por el proyecto o indirecta, estando su origen en la coexistencia de diferentes acciones ejercidas tanto por el proyecto, como por elementos ajenos a éste, que son los que más peso tienen en su aparición.

Directo: Aquél que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Indirecto o secundario: Aquél que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

3. Duración

Temporal: Aquél que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Permanente: Aquél que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

4. Momento: Parámetro temporal que indica el periodo en el que se manifiesta la alteración: efecto a corto, medio o largo plazo. Aquél cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en período superior.

5. Cuenca espacial: informa sobre la dilución de su intensidad en el mosaico espacial. Puede ser localizado (el efecto es puntual) o disperso (el efecto se manifiesta a distancia apreciable de la actuación).

6. Reversibilidad

Reversible: Aquél en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Irreversible: Aquél que supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

7. Posibilidad de recuperación

Recuperable: Aquél en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, Aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Irrecuperable: Aquél en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

8. Magnitud: Da idea de la dimensión de la alteración sufrida

Efecto notable: Aquél que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos; se excluyen por tanto los efectos mínimos.

Efecto mínimo: Aquél que puede demostrarse que no es notable.

Como resumen de la caracterización y siguiendo igualmente lo establecido en el Reglamento, se clasifican los impactos en compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones contenidas en la legislación anteriormente citada:

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

Impacto Moderado: aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto Severo: aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras y en el que, aún con esas medidas, aquélla recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto Crítico: aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

También se caracterizan aquellos impactos beneficiosos para el medio (impacto positivo), así como la ausencia de impactos significativos (impacto no significativo o nulo) por efecto de la acción realizada.

10.2 ACCIONES DEL PROYECTO CAPACES DE ALTERAR EL MEDIO

A partir de la información obtenida tras el análisis del proyecto se obtienen las distintas acciones del proyecto que potencialmente producirán impacto sobre el medio analizado. Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que se contemplan en el mismo y que son necesarias para conseguir los objetivos propuestos. Estas actuaciones se clasifican, según el momento en que se produzcan, en actuaciones de la fase de construcción o fase de infraestructuras y de la fase de explotación, y en cada una de ellas se han considerado todas aquellas acciones que pudieran ocasionar impacto, alteración medioambiental, y/o pérdida de valores.

La explotación, por tratarse de una actividad minera a cielo abierto provoca una serie de modificaciones físicas, ecológicas y paisajísticas que persistirán hasta el cierre de la explotación e incluso, algunas de ellas, permanecerán después del cierre.

Las acciones derivadas de la explotación de la cantera capaces de producir impacto, son las siguientes:

Fase de Infraestructuras

Es la fase previa de instalación de toda la infraestructura necesaria para la puesta en funcionamiento de la explotación. Las infraestructuras que contempla el proyecto son:

- Construcción y/o adecuación de pistas y caminos de acceso
- Construcción de cunetas de guarda
- Construcción de balsas de decantación

Fase de Explotación

La mayor parte de los impactos que se generarán con la puesta en marcha de la cantera tienen lugar durante esta fase, que hace referencia al conjunto de labores necesarias para la extracción del mármol, así como al mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria y equipos, y la limpieza y preparación de los terrenos.

Las operaciones detectadas como potencialmente impactantes en esta fase son:

- Perforación y corte
- Arranque y carga del mineral
- Transporte de materiales y tráfico de maquinaria
- Mantenimiento de la maquinaria
- Creación de huecos
- Vertido temporal de estériles y zonas de acopio de suelos

10.3 DETERMINACIÓN DE IMPACTOS PREVISIBLES Y EFECTOS INDUCIDOS

10.3.1 Sobre el clima

Las posibles incidencias ambientales de la explotación a cielo abierto en el macroclima y en el mesoclima de la zona serán nulas ya que no se alterarán los factores principales que los determinan (latitud geográfica, altitud, orientación...).

Ahora bien, sí podrán generarse alteraciones en el microclima de la zona como consecuencia de destrucción de la vegetación. Los vegetales, debido a la sombra que proporcionan, así como a las funciones fisiológicas que realizan, tales como bombeo de agua y nutrientes, son capaces de crear un microclima debajo suyo. Este microclima está íntimamente relacionado con el régimen termométrico y el balance hídrico de la comunidad vegetal. Así, bajo un dosel arbóreo, el riesgo de heladas disminuye, así como la evaporación y la agresividad de la lluvia por intercepción. Si bien, en estas formaciones la transpiración es mayor, la reducción de la evaporación y el mayor aprovechamiento del agua del suelo reduce el conjunto de la evapotranspiración.

No obstante, las afecciones sobre el microclima serán indirectas, reversibles e recuperables, pero en cualquier caso de carácter irrelevante, considerándose que el impacto que puede originarse será *no significativo*.

10.3.2 Sobre la atmósfera

Fase de infraestructuras

La utilización de la maquinaria para la construcción de la infraestructura prevista en el proyecto de explotación (acceso a la cantera, balsas de decantación y las zonas de instalaciones auxiliares y oficinas) provoca un aumento de los niveles de polvo y ruido en la zona.

Este efecto se ha considerado *no significativo*, debido a la escasa entidad de las obras proyectadas y a su poca duración en el tiempo, y se ha considerado también no significativo sobre las personas ya que el núcleo habitado más cercano (Matienzo) se encuentra situado a varios kilómetros de la explotación (casi 2,5 km). Por otro lado, se trata de un efecto de carácter temporal, reversible y recuperable.

Fase de explotación

Los principales efectos sobre la atmósfera serán:

1. Incremento de los niveles de ruido.

En la fase de explotación se producirá un incremento de los niveles de ruido provocado por el funcionamiento de la maquinaria; este aumento de los niveles sonoros afectará fundamentalmente a la fauna del entorno, a las dos viviendas más próximas y a los trabajadores de la cantera. El núcleo habitado más cercano (Matienzo con 297 habitantes en 2006) se encuentra, según se indica a continuación, lo suficientemente alejado de la obra como para no sufrir sus efectos.

Se define como ruido todo sonido indeseable percibido por el receptor. En un sentido amplio, puede considerarse como ruido cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana.

A continuación se recoge el ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria durante la explotación (caso de una fuente sonora puntual). En el caso de una fuente sonora puntual, se considera que toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto (CEDEX, Curso de Evaluación y Gestión del Ruido

Ambiental, 2003). Se suelen considerar como fuentes puntuales aquellas máquinas estáticas o actividades que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio.

Para fuentes puntuales, la propagación del sonido en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas las direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente.

En el caso ideal que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas según la relación:

$$I = p^2 / \rho c = W / 4\pi r^2$$

Donde:

- I: Intensidad
- P: presión sonora
- W: potencia sonora
- P: densidad del medio
- c= velocidad de propagación de la onda sonora

Si se expresa en decibelios la relación entre el nivel de potencia acústica de la fuente y la presión sonora originada en un punto alejado una distancia d, se tiene:

$$L_w \text{ (potencia sonora)} = L_p \text{ (presión sonora)} + 20 \cdot \log d + 11$$

A partir de esta relación se deduce que para un medio homogéneo, cada vez que se dobla la distancia, el nivel de presión sonora disminuye 6 dB.

Los valores de atenuación del ruido por absorción del aire se obtienen experimentalmente para unas ciertas condiciones de temperatura y humedad. En los casos habituales varían de 0,3 dB(A) a 1 dB(A) por cada 100 m de recorrido en el aire.

Por otro lado, se tiene que una anchura del orden de 50 m de bosque de pino denso (especie perennifolia), produce una reducción de 2 a 3 dB(A).

En la tabla que se muestra a continuación se observan los valores de partida en dB(A) y la distancia de registro (m), así como la predicción a distintas distancias bajo las condiciones ideales anteriormente descritas.

FUENTE DE RUIDO	REGISTRO BASE
Banqueador	107,2 dB(A)
Cortadora de hilo	96,6 dB(A)
Sierra	96,6 dB(A)
Retroexcavadora CAT988	81,5 dB(A)
Camión exterior	81,0 dB(A)

Sumando todos estos niveles sonoros, se tiene que el máximo ruido, en caso de que funcionasen todas las fuentes al tiempo, sería de 107,6 dB(A), aproximadamente. Aplicando lo indicado anteriormente, se tendría la siguiente atenuación a medida que nos alejamos de la fuente sonora:

Distancia	2 m	4 m	8 m	16 m	32 m	64 m	128 m	256 m	512 m
Nivel ruido dB(A)	107,6	101,6	95,6	89,6	83,6	77,6	71,6	65,6	59,6

2. Emisión de contaminantes gaseosos y partículas

En la fase de explotación, el área afectada por la extracción de material estará expuesta a la emisión de contaminantes gaseosos y partículas en suspensión que ocasionará niveles de inmisión superiores a los existentes en el entorno. Las acciones del proyecto directamente implicadas son los movimientos de tierra, extracción de la roca, funcionamiento de la maquinaria de obra y transporte, carga y descarga de materiales.

Se trata de focos de emisión puntuales que generan una alteración muy localizada de carácter negativo, directo, temporal, reversible y recuperable, ya que el medio se recupera tras el cese de la actividad.

- a) Emisión de polvo y partículas en suspensión derivados del movimiento de tierras y la excavación con medios mecánicos.

Los efectos indirectos de la contaminación del aire se denotan en otros subfactores. Así, los efectos del polvo son numerosos y diversos, siendo motivo

de molestias y alergias en las personas. Por otra parte, el polvo da lugar a una disminución de la calidad del aire respirable que puede llegar a ser causa de enfermedades. Además origina un desgaste prematuro de los elementos móviles de los equipos y daños en la vegetación por oclusión de estomas.

Es un impacto negativo, directo, temporal, que se produce a corto plazo, pero reversible y recuperable. Afecta además, indirectamente, sobre la vegetación.

- b) Incremento de los niveles de inmisión de SO_2 , CO y NO_x como consecuencia del movimiento de la maquinaria.

Las emisiones gaseosas producidas por la combustión en la maquinaria de obras y vehículos de transporte ocasionarán, también de forma temporal y reversible, un impacto sobre la calidad del aire. Los contaminantes principales serán monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO_2); en consecuencia, se producirá un aumento temporal en los niveles de inmisión, lo que conlleva un deterioro de la calidad del aire.

Es un impacto negativo, directo, temporal, que se produce a corto plazo, pero reversible y recuperable.

Emisión de partículas sólidas (polvo) debido al funcionamiento de la maquinaria y al tráfico de vehículos, que afectará fundamentalmente al suelo, a la vegetación y a las personas que trabajan en la explotación.

Incremento de los niveles de ruido provocados por el funcionamiento de la maquinaria; este aumento de los niveles sonoros afectará fundamentalmente a la fauna del entorno y a los trabajadores de la cantera, ya que las viviendas más cercana se encuentra a casi 500 m de la cantera y el núcleo habitado más próximo (Matienzo) se encuentra lo suficientemente alejado de la obra (1.500 m) como para no sufrir sus efectos.

10.3.3 Sobre la hidrología

Fase de infraestructuras

El impacto sobre este elemento del medio se ha considerado *compatible* ya que, las infraestructuras proyectadas en el diseño de la explotación (balsas de decantación y cunetas de guarda en el parque de maquinaria) tienen un efecto protector en cuanto a

que son estructuras que previenen la alteración de caudales y la calidad del agua de los cursos fluviales de la zona.

Fase de explotación

Es necesario resaltar que la explotación no emplea productos químicos, por lo tanto no se producirá ningún proceso de contaminación de aguas en este sentido.

Sobre las aguas subterráneas no se espera que se produzcan afecciones ya que la explotación se realizará entre las cotas 310 y 230, encontrándose el nivel freático por debajo de la cota 175 metros, con lo que la explotación minera no lo afectará. SE considera, pues, que la afección a la hidrología subterránea se considera *nula*.

La calidad de las aguas superficiales parece poco probable que se vea deteriorada por la acción de la escorrentía, ya que se construirán balsas de decantación en las partes más bajas de la explotación para recoger las aguas de escorrentía y reducir su turbidez.

Por estas razones el impacto sobre las aguas superficiales se ha considerado *compatible*.

10.3.4 Sobre el suelo

Es donde los impactos son más notorios. Se producen como consecuencia de la eliminación o modificación profunda del suelo para la explotación.

Fase de infraestructuras

La superficie de terreno que se verá afectada por la creación de la infraestructura necesaria para la puesta en marcha de la explotación es pequeña; además se ha previsto la retirada y acopio de la tierra vegetal para su posterior utilización en la restauración.

Por estas razones el impacto que se produce sobre el suelo durante esta fase se ha calificado como *compatible*.

Fase de explotación

Las acciones que dan lugar a alteraciones en los suelos son, fundamentalmente, los movimientos de tierra, extracción de la roca, depósitos de materiales, movimiento de la

maquinaria, etc. Estas acciones pueden originar una serie de alteraciones en la capa edáfica, que se centran en los siguientes puntos:

Pérdida y ocupación de suelos. Se ocasiona por la destrucción de los suelos naturales necesaria para la realización de las cortas y para la ubicación de los acopios de lodos y la zona de infraestructuras.

Compactación de suelos. El paso de la maquinaria por las zonas de ocupación temporal da lugar a una compactación del suelo, disminuyendo su permeabilidad y creando una barrera física a la colonización de los vegetales.

Contaminación de suelos por vertidos de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes, relacionadas con el uso de la maquinaria en el área de explotación. Su incidencia negativa, directa y temporal, suele ser de tipo accidental y puntual, por lo que se puede evitar con una correcta vigilancia, ya que, de producirse, los efectos sobre la capa edáfica serían muy graves. En cuanto a este aspecto, no es previsible que se genere tal impacto, siempre que se efectúen según lo establecido en el Plan de Explotación y con las precauciones previstas en el apartado de medidas correctoras.

En resumen, los suelos que quedan tras una explotación minera presentan graves problemas para el desarrollo de una cubierta vegetal, siendo sus características más notables las siguientes:

Clase textural desequilibrada. Las operaciones mineras, generalmente producen una selección en el tamaño de las partículas, quedando materiales homométricos. Frecuentemente abundan los materiales gruesos, a veces sin apenas fracción menor de 2 mm.

Ausencia o baja presencia de estructura edáfica. Se debe a la escasez de componentes coloidales, especialmente de los orgánicos. Dada la carencia de materiales coloidales y la ausencia de actividad biológica, las partículas quedan sueltas o forman paquetes masivos o estratificados.

Escasez o desequilibrio en el contenido de los nutrientes fundamentales. Dado que la actividad biológica está fuertemente reducida. Se presentan fuertes carencias de los principales elementos biogénicos: C, N y P.

Ruptura de los ciclos biogeoquímicos. Debido a que en los procesos mineros se suele eliminar los horizontes superficiales, que son precisamente los biológicamente activos.

Las actividades mineras causan intensas modificaciones en los suelos que conllevan frecuentemente a su total destrucción, dejando los materiales con unas limitaciones tan severas. Así, una actividad preventiva para conservar el material edáfico es la retirada de la capa de suelo antes de iniciar cualquier excavación, explanación o nivelación, para poderlo sustituir una vez acabadas las obras.

El impacto global para este elemento del medio se estima como *severo*, especialmente por las modificaciones fisiográficas que se producirán.

10.3.5 Sobre la geología y la geomorfología

Fase de infraestructuras

La incidencia sobre estos elementos del medio durante la fase de infraestructuras se ha considerado *compatible*, debido a que las acciones previstas en esta fase (construcción de pistas, acondicionamiento del parque de maquinaria...) son de escasa entidad.

Se trata además de acciones de carácter temporal, reversible y recuperable.

Fase de explotación

En la topografía original, anterior a la explotación, los riesgos geofísicos no existen apenas o están amortiguados. El desarrollo de la actividad puede inducir los siguientes riesgos geofísicos:

Aumento del riesgo de erosión: Se trata del proceso más importante. La erosión del suelo depende, en gran medida, de la concentración de lluvias, del grado de cubierta vegetal y de la pendiente y se incrementa con el movimiento de tierras, operación totalmente necesaria en el proceso de explotación

Se trata de un proceso de carácter puntual, cuya probabilidad de ocurrencia se ha calificado como alta, negativa, directa, irreversible, pero recuperable, ya que las medidas correctoras previstas (en este caso la revegetación, ya que protege al suelo de la acción del viento y de las lluvias) reducen el efecto de este impacto.

Aumento del riesgo de sedimentación: Las características de la zona de explotación (materiales muy permeables), hacen prever que no se producirá un aumento de la carga sólida en los cauces.

Aumento de la inestabilidad. Se puede producir este efecto tanto en las distintas estructuras que se generarán como consecuencia de la puesta en marcha de la cantera (escombreras, huecos de explotación, etc.), como en las de arranque y carga de mineral.

El impacto global sobre este elemento del medio se ha calificado como *moderado*, debido a las características del medio y a la aplicación de las distintas medidas correctoras:

Revegetación de las zonas conforme avanza la explotación.

Adecuado diseño de la explotación de forma que las condiciones de estabilidad queden perfectamente garantizadas.

Carácter fuertemente permeable de los materiales presentes en la zona de explotación.

10.3.6 Sobre la vegetación

Fase de infraestructuras

La superficie que se vera afectada por la construcción de pistas y accesos, así como la creación de balsas y cunetas, será pequeña y conllevará la destrucción de zonas de pastizal.

Fase de explotación

Los procesos que darán lugar a alteraciones en la vegetación son, principalmente, la eliminación de la cubierta vegetal por despeje y desbroce en la zona de corta y en la zona en la que se ubicará la escombrera. Indirectamente se producirán efectos negativos a consecuencia de la inmisión de contaminantes (gases y partículas de polvo).

Destrucción de la vegetación

Esta alteración se centra fundamentalmente en esta fase ya que es en la que se afectará a una mayor superficie de terreno. Se producirá una eliminación total de las comunidades vegetales existentes en la zona en la que se ubicará la explotación que afectará a un total de 4,4 has ocupadas por roquedo fundamentalmente y pequeñas superficies de pastizal en las que aparecen tres ejemplares aislados de encina.

El grueso de la afección se concentrará, pues sobre roquedos y se afectará a pequeñas superficies de pastizal que, aunque cumplen un papel ecológico y productivo presentan un valor natural bajo. El mayor impacto en esta fase se produce sobre los tres ejemplares de encina.

El tamaño y el valor natural de la superficie afectada permite calificar el impacto sobre la vegetación como *moderado*.

Degradación de comunidades vegetales

Se debe principalmente al aumento de inmisiones de contaminantes causado por el corte de la roca, el movimiento de tierras y el transporte de materiales.

Esto supone un mayor porcentaje de polvo y contaminantes que conlleva la degradación de todas las comunidades vegetales adyacentes a la zona de explotación.

El aumento de los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno (NO_x) y Plomo (Pb) puede ocasionar daños por necrosis foliar, clorosis y desequilibrios fisiológicos. Todo ello se manifiesta en la ralentización del crecimiento del vegetal, y en un descenso de su productividad. La medida protectora a aplicar, ya señalada en el apartado dedicado a la atmósfera, será la ejecución de *riegos superficiales para control del polvo*, así como la utilización de sistemas que contribuyan a la disminución de la emisión de polvo en la planta de trituración.

10.3.7 Sobre la fauna

Fase de infraestructuras

El impacto producido en esta fase de la explotación sobre la fauna se ha considerado *no significativo* (compatible), ya que la superficie de afección es mínima y el tipo de habitat que se destruirá en la misma (roquedo fundamentalmente y pequeñas

superficies de pastizal con algún ejemplar aislado de encina) se encuentra ampliamente extendido por la zona, de modo que la fauna que pudiera verse afectada por la actuación, no tendría dificultad para encontrar unas condiciones semejantes en un entorno próximo.

Fase de explotación

Las principales alteraciones que se pueden producir son:

Destrucción de hábitats

La ocupación de terrenos necesarios para llevar a cabo la explotación supone la destrucción de cobertura vegetal o cualquier otra parte esencial del hábitat de muchas especies. Esta destrucción provocará el desplazamiento hacia espacios colindantes de algunas de las especies afectadas.

La existencia de biotopos análogos en zonas próximas al área de explotación (pastizal y roquedo) que permitirán el desplazamiento de las especies a dichos hábitats, disminuirá considerablemente la afección de las obras sobre la fauna.

Se trata de un efecto de carácter negativo, temporal, directo, reversible y recuperable, calificado como *compatible*.

Alteración de las condiciones del medio

Los ruidos generados por la maquinaria, las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera y el aumento de la presencia humana durante la explotación, pueden provocar alteraciones en las pautas de comportamiento y reproducción, llegando a comprometer la supervivencia de las especies menos adaptadas a la presencia humana.

Este efecto negativo, indirecto, temporal, reversible y recuperable, será de carácter *moderado* ya que, el grueso de las especies presentes en el entorno pertenece a grupos faunísticos muy abundantes en el ámbito nacional.

Efecto barrera

El hueco generado por la explotación puede dificultar los desplazamientos, pero nunca impedirlos, pues los animales siempre encuentran el modo de atravesarlos.

Se trata de un efecto de carácter negativo, temporal, directo, reversible y recuperable.

El impacto sobre la fauna durante esta fase se clasifica como *moderado*, ya que la fauna presente en el entorno está constituida por especies poco amenazadas y muy repartidas por todo el ámbito nacional, y en las proximidades de la cantera existen biotopos análogos a los que se destruirán como consecuencia de la explotación.

10.3.8 Sobre el paisaje

El paisaje se verá afectado con alteraciones producidas por la desaparición o modificación de parte de sus caracteres o la introducción de algunos elementos nuevos.

Modificación de las características visuales de la zona, proporcionales a la alteración fisiográfica producida.

Alteración de la calidad paisajística de la zona, principalmente pérdida de la naturalidad (introducción de formas, líneas, colores y texturas discordantes con los del entorno).

Inclusión de componentes de paisaje de escaso valor (planta de trituración, escombreras).

Fase de infraestructuras

Durante esta fase del proyecto la magnitud de las acciones potencialmente impactantes (construcción de la pista de acceso, planta de instalaciones y balsas de decantación) sobre este elemento del medio es baja, ya que la superficie afectada es pequeña. Se trata de un efecto de carácter negativo, temporal, directo, reversible y recuperable, por lo que se ha valorado como *compatible-moderado*.

Fase de explotación

Es en esta fase en la que se producen los mayores impactos sobre este elemento del medio. La remoción y excavación de terrenos (bancos de corta), su acumulación en estructuras típicas «escombreras» y la construcción de la infraestructura necesaria para la puesta en marcha de la explotación, alteran la morfología del relieve y generan otra nueva que no mantiene el mismo grado de conjunción y armonía con el resto del paisaje que las formas originales.

En esta fase, el suelo queda desnudo de vegetación y son, por tanto, más visibles las afecciones. Se produce, pues, una pérdida de calidad del paisaje ya que, por un lado se eliminan componentes del mismo de gran valor (roquedos y vegetación) y, por el contrario, se incluyen otros de escaso valor paisajístico (bancos de explotación, etc.).

Además de la modificación de formas y volúmenes también se va a producir una alteración en:

- Las líneas, con una mayor complejidad y fuerza que en el entorno de la cantera.
- Las texturas, de manera especial en el caso del frente de corta y de la escombrera.
- El color, el color del mineral visible en los bancos de corta provoca un marcado contraste con el verde de la vegetación que configura el paisaje circundante.

Todas estas consideraciones, unidas al carácter temporal y reversible, permiten calificar el impacto de la actuación sobre este elemento del medio como *severo*, indicándose la necesidad de aplicar medidas correctoras.

10.3.9 Sobre el medio socioeconómico

Hace referencia a las repercusiones que la explotación de la cantera puede tener sobre la calidad de vida y la seguridad de la población, los usos del suelo y la actividad económica del municipio en cuanto a generación de empleo. De este modo los principales impactos que repercutirán sobre la población serán los debidos a:

- 1) Deterioro de la calidad y confort ambiental por la emisión/inmisión de polvo y gases contaminantes. Las excavaciones, el movimiento de maquinaria, transporte de materiales, paso de camiones desde la cantera, etc., incrementarán temporalmente los niveles de ruido y polvo en la zona; este impacto, aunque negativo, será poco significativo y afectará fundamentalmente a los trabajadores de la explotación, al encontrarse el núcleo habitado más cercano (Matienzo) a unos 1.500 m de la cantera. La vivienda más cercana se encuentra a algo menos de 500 m.
- 2) Afección a infraestructuras. No se afecta a ninguna infraestructura o servicio.
- 3) Creación de empleo. Durante el periodo de explotación de la cantera va a ser necesaria mano de obra, que puede ser absorbida por la población potencialmente

activa que en el momento de ejecución de las obras se halle desempleada. Estos empleos serán de tipo directo, en la propia explotación de la cantera (trabajando a tiempo completo: 3 operarios en la primera fase, 5 en la segunda 8 en la tercera), y de tipo indirecto en el sector servicios, principalmente en la hostelería para cubrir las necesidades del personal empleado en la obra. Este es un efecto temporal, indirecto y positivo.

Por estos motivos, los impactos sobre este elemento del medio se consideran únicamente desde el punto de vista global y se valoran como beneficiosos.

10.4 ESTUDIO DE VISIBILIDAD

La explotación minera de mármol programada, nunca es visible desde la Carretera Autonómica Secundaria CA-266, en el tramo Matienzo-Puerto de Cruz Unzano.

Desde esta carretera, si es visible la ladera meridional de la Sierra de "El Naso", en varios puntos, desde el kilómetro 19,5 al 23,5.

En el plano nº 6, a escala 1:10.000, se ha representado el diseño de la explotación minera, localizada en la ladera occidental de la Sierra de "El Naso" y los campos de visibilidad de esta sierra desde la Carretera Autonómica CA-266, en el tramo Matienzo-Puerto de Cruz Unzano, también se han representado los puntos en que se han tomado las imágenes del reportaje fotográfico que se acompaña.

Desde el punto kilométrico 20,6, se ha sacado la panorámica adjunta hacia el valle en que está situada la cantera, en la cual es visible la ladera meridional de la Sierra de "El Naso". A partir del kilómetro 20,75 deja de verse el citado valle.



A continuación se acompaña la misma visión tomada con zoom.



Desde el punto kilométrico 22,4 al 22,6 de la carretera, vuelve a verse la ladera meridional de la Sierra de "El Naso" y la apertura del valle en que se emplaza la cantera, como puede verse en los fotogramas adjuntos, sacados desde el punto kilométrico 22,5.



Se acompaña la misma visión tomada con zoom.



Entre los puntos kilométricos 23 y 23,5 y coincidiendo con la gran curva que existe inmediatamente antes de alcanzar el alto de la Cruz de Usaño (360 m de altitud), vuelve a ser visible la ladera meridional de la Sierra de "El Naso".

En el punto kilométrico 23,2 de la carretera, en el eje de la gran curva, se ha tomado la fotografía adjunta, en la que vuelve a ser visible la ladera Sur de la Sierra de "El Naso", pero la ladera occidental, en la que se emplazará la explotación minera, permanece oculta.



Se acompaña la misma visión tomada con zoom.



10.5 MATRIZ GLOBAL DE IMPACTOS

En este apartado se recoge, en forma de matriz, la valoración de los impactos detallada en los apartados anteriores. En la matriz se detallan los impactos sobre los distintos elementos del medio y para las dos fases del Proyecto. La simbología empleada es la siguiente:

NS	=	impacto no significativo o nulo
C	=	compatible
C-M	=	compatible-moderado
M	=	moderado
M-S	=	moderado-severo
S	=	severo
S/CR	=	severo-crítico
CR	=	crítico
B	=	beneficioso

Elementos del medio	Fase de infraestructuras	Fase de explotación
Climatología	NS	NS
Atmósfera		
- Ruidos	NS	NS
- Vibraciones	NS	NS
- Polvo y contaminantes	C	C-M
Hidrología		
- Hidrología superficial	C	C
- Hidrología subterránea	NS	NS
Suelo	C	M-S
Geología	C	M
Vegetación	C-M	M
Fauna	C	M
Paisaje	C-M	S
Medio socioeconómico	B	B

En global, el impacto del Proyecto de Cantera de Matienzo (Santander) sobre el Medio es MODERADO, pudiendo reseñarse en él su aspecto positivo sobre el sistema económico de la zona.

11 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

11.1 PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Para minimizar las emisiones atmosféricas procedentes del movimiento de tierras y de maquinaria se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

Los camiones encargados de transportar el material procedente de la explotación, que circulen por carreteras asfaltadas y especialmente fuera de la zona de obras, se cubrirán con una malla adecuada a su caja, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo

Para reducir los efectos negativos que sobre los trabajadores tendrá el incremento de partículas en suspensión y sedimentables durante las obras, se aplicarán las medidas contempladas al respecto en las Normas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, como empleo de equipos de protección personal, humedecer los materiales más propensos a dispersar finos, etc.

Las máquinas de corte con hilo y el banqueador y la perforadora, necesitan trabajar con agua, por lo que no levantan polvo durante su funcionamiento; la cortadora de cadenas, cuando se instale, trabajará en seco, ya que se usará para cortes horizontales, y en estas condiciones no levanta polvo.

11.2 PREVENCIÓN DE LAS EMISIONES ACÚSTICAS

Las medidas preventivas y correctoras que son aplicables para la atenuación de este impacto ambiental se concretan en las siguientes:

Controlar la adecuación de la maquinaria de obra utilizable a las normas de mantenimiento sobre emisiones sonoras.

Utilización de cortadoras, sierras y demás equipamiento de bajo nivel sónico.

Revisar y controlar periódicamente la efectividad de los silenciadores de los motores.

Se aplicarán las medidas preventivas necesarias para la protección de los trabajadores, establecidas en el Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre, sobre

protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

11.3 ADECUADA GESTIÓN DE RESIDUOS

11.3.1 Gestión de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes que los hayan contenido y los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria. Esta medida se refiere a la protección de la calidad del agua, y también del suelo, por parte de los aceites usados, cuyo vertido directamente al suelo está prohibido.

Se define como aceite usado (Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de los aceites usados y Orden de 16 de junio de 1990 que la modifica) el aceite industrial con base mineral o sintética lubricante, que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente y, en particular, el aceite usado de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como el aceite mineral lubricante, aceite para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la legislación vigente que se recoge a continuación:

Ley 10/1998 de 21 de abril, de Básica de Residuos, y en los RD 833/1988 de 20 de julio y 952/1997 de 20 de junio en los que se desarrollan las normas básicas sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores y operaciones de gestión.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el Anexo 2 de la orden se incluye la lista europea de residuos, entre los que figura, con el código 13 "Residuos de aceites y combustibles líquidos").
- Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados.
- Orden de 13 de junio de 1990 por la que se modifica parcialmente la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por la que se regula la gestión de aceites usados.

En virtud de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte, a efectos, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos, debiendo gestionar correctamente dichos residuos y por lo tanto los aceites usados deben ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos tóxicos y peligrosos.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se incluyen en los apartados Tercero, Cuarto y Quinto de dicha Orden que establece:

"Toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diversos medios receptores". Queda prohibido:

- a) *Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.*
- b) *Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento de aceite usado.*
- c) *Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.*

Además, el almacenamiento de aceites usados y su recogida se tendrán en cuenta las normas que se describen en los apartados Duodécimo y Decimotercero de la Orden, entre las que cabe destacar que no se podrán mezclar los aceites usados con los policlorobifenilos ni con otros residuos tóxicos y peligrosos.

A estos fines se tendrán en cuenta las prescripciones de la Orden de 13 de junio de 1990 sobre transferencia de los aceites usados del productor a los centros de gestión.

11.3.2 Residuos asimilables a urbanos

Los residuos asimilables a urbanos son los residuos sólidos urbanos (RSU) que se generan por la residencia temporal y laboral del personal adscrito a la explotación.

Los residuos asimilables a urbanos (R.U) correspondientes a los residuos de envases, oficinas, etc. y en general, todos aquellos envoltorios (de metal, madera, cartón, papel, plástico, etc.) con los cuales se reciben los suministros para la obra, se almacenarán y gestionarán de acuerdo con:

Ley 10/1998, de 21 de abril, Básica de Residuos y la Ley 11/97 de 24 de abril, de envases y residuos de envases y los decretos que la desarrollan.

Decreto 102/2006, del Consejo de Gobierno de Cantabria, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 (BOC nº245, de 26 de diciembre de 2006)

11.4 PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

Se instalarán dos balsas de decantación, por debajo de la explotación minera, a cota 225 (ver plano nº3), que recibirán las aguas procedentes de la cantera, tanto el agua procedente de las máquinas de perforación y corte, como las de escorrentía.

La primera balsa de decantación tendrá unas dimensiones de 12 metros de longitud, 8 metros de anchura y 1,6 metros de profundidad, tendrá una capacidad real de 144.000 litros; esta balsa recogerá las aguas procedentes de la explotación minera, y estará conectada por la parte superior con la segunda balsa, de forma que la mayoría de los lodos se decantarán en la primera balsa.

La segunda balsa, tendrá unas dimensiones de 25 metros de longitud, 12 metros de anchura y 1,6 metros de altura, con capacidad para 450.000 litros.

La primera balsa, tiene un volumen de 150 m³, y es la que recibe los lodos procedentes de la explotación minera, con lo cual habrá de ser limpiada periódicamente.

En la primera fase de la explotación, que se generan 48 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 6 meses.

En la segunda fase de la explotación, que se generan 96 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 4 meses.

En la tercera fase de la explotación, que se generan 192 m³ de lodos anualmente, deberá limpiarse cada 2 meses.

Los valores límite de vertido que garanticen la calidad físico-química de las aguas, para los parámetros que se indican a continuación, serán, según lo establecido en la tabla del anexo al título IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del dominio público hidráulico, los siguientes:

pH: 5,5 - 9,5.

Sólidos en suspensión (mg/l): 80.

Materiales sedimentables (ml/l): 0,5.

Sólidos gruesos: ausentes.

11.5 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Con el fin de proteger los elementos del patrimonio cultural, la explotación se ha planteado de manera que se ubique fuera del perímetro de protección establecido en el Real Decreto 70/2004, de 15 de julio, por el que se delimita el entorno de protección del bien de interés cultural declarado las «Cuevas de Cofresnedo y El Patatal», en Matienzo, Término Municipal de Ruesga.

11.6 PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LODOS

La producción de cada metro cúbico de piedra ornamental, genera del orden de 0,008 m³ de material fino. Este material fino lo produce la perforación y el corte con hilo, y junto con el agua que se utiliza para la refrigeración y eliminación de polvo de ambos sistemas de corte, irá a depositarse en las balsas de decantación que se crearán en la cantera.

En consecuencia, anualmente se obtendrá el siguiente material fino;

En la primera fase, con una producción de 6.000 m³ de bloques, se obtendrán 48 m³ anuales de material fino.

En la segunda fase, con una producción de 12.000 m³ de bloques, se obtendrán 96 m³ anuales de material fino.

En la tercera fase, con una producción de 24.000 m³ de bloques, se obtendrán 192 m³ de material fino, cada año.

Este material fino, periódicamente será recogido de las balsas de decantación y almacenado para ser utilizado en la restauración.

Durante la vida de la explotación minera, se obtendrán 6.800 m³ de material fino procedente de los lodos generados en la minería.

Es necesario habilitar una zona para almacenar los lodos de los 6 primeros años, unos 300 m³, para ello se necesita un espacio de 20 metros de longitud y 15 metros de anchura, con 2 metros de altura, en estos años, los lodos se almacenarán en las proximidades de las balsas de decantación (ver plano nº3). Transcurridos los 6 años, estos lodos se trasladarán al fondo Oeste de la corta.

A partir del séptimo año de la explotación, los lodos se almacenarán en el fondo Oeste del piso 1º de la explotación. Como la altura del piso es de 10 metros, y se deben almacenar 6.800 m³ de material fino, se necesitará una superficie de unos 700 m² para almacenarlos, que supone unos 35 metros de largo por 25 metros de ancho.

Mezclando los lodos, una vez secos, con gravilla en proporción de uno a uno, se generará un volumen de 13.600 m³, con se puede extender una capa de unos 35 cm sobre la superficie de las bermas y el fondo de la cantera; esta mezcla una vez compactada tendrá un espesor, aproximado, de 25 - 27 cm. De esta forma, las bermas y el fondo de la corta, quedarán en condiciones de ser revegetadas.

11.7 ADECUADO DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Para disminuir el riesgo de desprendimientos y deslizamientos motivados por la creación de escombreras y en menor grado por las operaciones en y sobre el suelo y los movimientos de tierras, se han tenido en cuenta los siguientes criterios en el Plan de Explotación:

- Determinación de la altura y pendiente de los taludes atendiendo a criterios de estabilidad y no de rentabilidad. Se han respetado fundamentalmente las limitaciones dispuestas en la reglamentación vigente.

11.8 RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LA EXPLOTACIÓN

A medida que vaya avanzando la explotación se restaurarán todos los terrenos afectados por las misma; los objetivos y criterios seguidos para la restauración se indican en el apartado relativo a la "Propuesta de restauración paisajística".

Fundamentalmente se realizarán las siguientes tareas:

- Descompactación de terreno.
- Extensión de tierra vegetal.
- Hidrosiembra de herbáceas.
- Plantaciones arbóreas y/o arbustivas.

12 PROPUESTA DE RESTAURACIÓN

12.1 INTRODUCCIÓN

Las explotaciones mineras, muy especialmente las que se desarrollan en superficie a cielo abierto, tienen un gran impacto ambiental no sólo en los espacios donde se produce la extracción sino también en sus inmediaciones, ya sea por la desoladora estampa que se puede observar en el relieve tras el vaciado, como por la acumulación de productos y residuos derivados de la extracción y posterior refinado del mineral.

La rehabilitación de los suelos tras la explotación minera al descubierto consiste en rellenar las zanjas abiertas mediante parte del material extraído considerado como desecho, para posteriormente proceder al acondicionamiento de la superficie y repoblado de especies.

La restauración total de una superficie que ha sido alterada por una explotación minera de superficie no es posible, pues el espacio abierto difícilmente podrá recuperar el perfil original del terreno. Por ello, la única alternativa es de carácter compensatorio, es decir, más que restaurar se intenta rehabilitar la zona afectada de forma que el suelo adquiera las propiedades mínimas para albergar vida animal y vegetal, que aunque no podrá emular a su ambiente primitivo, dispondrá no obstante de más oportunidades para los posibles huéspedes que abandonando la explotación sin ningún tipo de acción rehabilitadora.

12.2 OBJETIVOS

Los objetivos fundamentales del conjunto de trabajos incluidos en el proyecto de recuperación ambiental de la obra son los siguientes:

- Incorporar el sustrato óptimo para la posterior implantación vegetal.
- La implantación de una cubierta vegetal, preferiblemente de flora autóctona, en consonancia con las características ecológicas de la zona.
- Evitar la fragmentación y simplificación del hábitat.

Corregir el impacto visual, ambiental y paisajístico.

Todo ello con el fin de mejorar la seguridad y estabilidad de los taludes y frentes de cantera, el control de la erosión, evitar en lo posible el impacto visual originado y

restablecer los procesos ecológicos de diversidad biológica presentes en el entorno de la cantera.

12.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

12.3.1 Descompactación del terreno

Los suelos compactos experimentan un aumento de su densidad que restringe el crecimiento de las raíces y reduce el movimiento del aire y del agua dentro de ellos. Por este motivo es necesario descompactar el terreno antes de proceder a instalar la vegetación. La descompactación es una labor que consiste en romper la costra superficial del suelo; tiene por objeto aumentar la capacidad de infiltración del terreno y favorecer la respiración de las raíces.

Con el laboreo del terreno se pretenden varios objetivos tales como el esponjamiento del terreno, con el fin de que queden "huecos" donde se pueda almacenar el aire y la humedad. Con ello se consigue favorecer al máximo el crecimiento del árbol y de su sistema radicular.

En zonas ocupadas previamente por edificaciones, instalaciones auxiliares y viario, y antes de la aportación de la tierra vegetal acopiada, se llevará a cabo una descompactación del terreno mediante labores de escarificado, subsolado y/o ripado, según los casos. Todas estas labores se deben realizar siguiendo las curvas de nivel, es decir, en sentido perpendicular a la pendiente, de manera que se reduzca la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre de suelo.

Normalmente, el escarificado se realizará a una profundidad de unos 20 cm., excepto en el caso en que la superficie esté compactada, precediéndose entonces a un subsolado de unos 60 cm. de profundidad. En el caso de superficies que han soportado el paso de maquinaria o la instalación de edificaciones, se realizará un ripado profundo de 1 m, seguido de las labores correspondientes de desmenuzamiento (gradeos o escarificado).

Los beneficios del laboreo son:

Favorece la aireación del suelo, al romper la capa superficial del mismo; con ello se impide una compactación del suelo y facilita la circulación de aire y agua a través del perfil del suelo.

Reduce la densidad del suelo y permitir una mayor penetración de las raíces, con lo que aumentará sustancialmente el crecimiento de las plantas.

Mejora de la permeabilidad del suelo y el acceso de los abonos al sistema radicular de las plantas.

12.3.2 Extendido de la tierra vegetal

El objetivo principal de todas las operaciones relacionadas con el manejo y gestión de la tierra vegetal es proporcionar un terreno mínimamente fértil para la futura revegetación de las superficies afectadas por la actuación.

Se utilizará toda la tierra vegetal extraída y conservada según lo expuesto en apartados precedentes, se extenderá finalmente en las zonas referidas. Sobre toda la superficie de restauración se extenderá una capa de suelo de 10 cm de espesor.

El extendido de la tierra vegetal se realizará sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

12.3.3 Hidrosiembras

La hidrosiembra es la proyección a presión sobre el terreno de una suspensión de agua y semillas junto con fertilizantes, estabilizantes, mulches y aditivos especiales. Dicha suspensión se reparte homogéneamente sobre la superficie a tratar originándose una capa que permanece firmemente adherida al terreno. Esta capa asegura unas condiciones ideales para la germinación de las semillas, debido a que las fija, retiene la humedad del suelo y las aísla de condiciones climatológicas adversas.

Las hidrosiembras tienen 2 objetivos fundamentales:

Proteger contra la acción de la erosión.

Anular el impacto sobre el paisaje producido por las obras.

El fin último de las hidrosiembras es conseguir una cubierta vegetal herbácea inicial que sirva como punto de partida para el establecimiento posterior de una vegetación que cumpla con los objetivos de protección y de integración en el paisaje.

Se realiza con una hidrosebradora, que consiste básicamente en un camión o remolque al que se acopla una cisterna metálica con un agitador en su interior constituido por varias paletas que sirven para mezclar los componentes de la hidrosiembra, y un cañón hidráulico dirigible a través del cual se proyecta la mezcla.

Los componentes básicos de la hidrosiembra son el agua, el mulch, los estabilizadores o fijadores, los abonos, las semillas y los aditivos.

Para la hidrosiembra se indican las siguientes precisiones.

Agua. Se admitirán todas aquellas aptas para el uso agrícola. No se utilizarán aguas salitrosas o con contenidos en cloruros o sulfatos superiores al 1%.

Mulch. El mulch sirve como acolchado del terreno, aumentando la disponibilidad de agua, disminuyendo la escorrentía y la erosión, protegiendo la superficie de fuertes lluvias, granizo, viento, etc., y creando un microclima que favorece el desarrollo de la vegetación. Se utilizará preferentemente mulch de corteza de madera. Este tipo de mulch es muy indicado para grandes pendientes, favorece la germinación rápida, no crea inestabilidad debido a su bajo peso, posee gran capacidad de retención de agua, se mezcla bien en la emulsión, y da buenos resultados a largo plazo.

Estabilizadores o fijadores. Son productos que aplicados a la hidrosiembra forman una película homogénea, estable y permeable al terreno (que permite, pues, la circulación del aire y mantiene la humedad del suelo), y que sujeta la mezcla de semillas y el mulch. Actúan produciendo una aglomeración física de las partículas del suelo, evitando por tanto la erosión. En la mezcla propuesta se ha previsto la utilización de un estabilizador cuya composición es a base de una dispersión acuosa de copolímeros de estireno acrílico.

Abono (Fertilizante mineral). Será del tipo NPK, de liberación lenta, con un elevado porcentaje de fósforo (P) para asegurar el rápido crecimiento de los sistemas radicales, siendo una composición adecuada, para un suelo no deficitario 15:15:15.

Semillas: se propone una mezcla con una proporción en de un 70% gramíneas y un 30 % leguminosas. Las gramíneas con un sistema radical típicamente fasciculado, fijan los horizontes más superficiales del suelo y las leguminosas son plantas con un sistema radical principal pivotante que penetra en el suelo a más profundidad.

Además ejercen un efecto beneficioso fijando nitrógeno, lo que repercute en un mejor desarrollo del conjunto.

<u>Herbáceas</u> (95%)	% peso	<u>Autóctonas</u> (5%)	% peso
<i>Agropyrum cristatum</i>	20	<i>Cytisus scoparius</i>	35
<i>Festruca rubra</i>	20	<i>Ulex europaeus</i>	15
<i>Lolium perenne</i>	35	<i>Rosa canina</i>	30
<i>Poa pratensis</i>	10	<i>Crataegus monogyna</i>	20
<i>Medicago lupulina</i>	10		
<i>Trifolium repens</i>	10		

Aditivos. En la hidrosiembra se pueden incluir otros materiales como colorantes, superabsorbentes, fungicidas preventivos, algas cianofíceas y los repelentes de microfauna o avifauna. En la mezcla propuesta no se añaden aditivos.

La hidrosiembra se realizará siempre en "dos pasadas"; la primera aportará la semilla con el resto de componentes, mientras que la segunda contendrá sólo mulch y estabilizador. La función de esta segunda pasada es proporcionar una capa de protección a las semillas frente a cambios extremos de temperaturas, fijarlas al sustrato para evitar sean arrastradas por las lluvias y proporcionar humedad. Para asegurar el resultado, las pasadas deben realizarse de forma consecutiva, una a continuación de la otra.

Las dosis de los distintos componentes de la hidrosiembra, serán las siguientes:

Mezcla de semillas: 30 gr/m²

Estabilizador: 35 gr/m²

Mulch: 140 gr/m²

Abono NPK (12-24-12): 30 gr/m²

Agua: 4 l/m²

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas para aumentar su eficacia:

En la primera pasada (fase de siembra) se cubre la zona con agua, mezcla de semillas, mulch, fertilizante y fijador.

En la segunda pasada (fase de tapado) la mezcla de la hidrosiembra llevará agua, mulch y fijador.

	<i>FASE DE SIEMBRA</i>	<i>FASE DE TAPADO</i>
Dosis semillas	30 gr/m ²	-
Estabilizador	20 gr/m ²	15 gr/m ²
Mulch	80 gr/m ²	60 gr/m ²
Abono NPK	30 gr/m ²	-
Agua	2 l/m ²	2 l/m ²

12.3.4 Plantaciones

Es la técnica por excelencia para transplantar especies arbóreas y arbustivas criadas generalmente en vivero.

Teniendo en cuenta dificultad de la vegetación arbórea y arbustiva para reinstalarse de forma natural, se propone, para compensar el impacto de los ejemplares eliminados y acelerar la recuperación de la zona de afección, la realización de plantaciones de ejemplares de diferentes especies arbóreas y arbustivas autóctonas (encina, enebro, brezo, etc.) en determinados puntos de la zona de actuación, según se indica más adelante.

Las plantas procederán de un vivero oficial o comercial acreditado, con un tamaño de 20 a 80 cm de altura para las especies no arbóreas, y 100 a 125 cm para los ejemplares arbóreas. Para efectuar las plantaciones, se abrirán hoyos de plantación de 30 x 30 x 30 o 40 x 40 x 40 cm para las especies arbustivas y de 60 x 60 x 60 cm para las especies arbóreas.

La plantación contribuye al desarrollo de comunidades vegetales estables mediante la introducción de especies pioneras o intermedias de la sucesión vegetal, que de forma natural tardarían mucho tiempo en instalarse. La creación de hábitats naturales, además de favorecer el valor paisajístico de la zona, promueve la diversidad faunística y vegetal del área recuperada, a la vez que favorece el desarrollo de un sustrato edáfico estable y consolidado. Las especies y tamaños que se utilizarán en la restauración son las siguientes:

Quercus ilex ssp. *ballota* (encina), de 100-125 cm de altura, en contenedor.

Quercus faginea (quejigo), de 100-125 cm de altura, en contenedor.

Pinus halepensis (pino carrasco), de 100-125 cm de altura, en contenedor.

Juniperus communis (enebro), de 20-40 cm de altura, en contenedor.

12.3.5 Trasplante de ejemplares arbóreos

El trasplante es una operación difícil y muy costosa, y por ello se debe intentar su ejecución únicamente con aquellos ejemplares que reúnan las condiciones de vigor precisas que hagan presumir un éxito de arraigo y desarrollo de los mismos.

El trasplante de árboles adultos precisa de un alto grado de especialización. El árbol, para ser trasplantado, debe sufrir fuertes cortes de sus ramas principales, de modo que pierda tamaño de su copa, y no siempre sobrevive. La manipulación, el transporte y la plantación de estos ejemplares son operaciones delicadas y que deben ser realizadas bajo un control exhaustivo para garantizar la supervivencia del árbol.

12.4 SUPERFICIE DE AFECCIÓN MINERA

Las superficies afectadas por la explotación minera, que es necesario restaurar, ocupan una superficie total de 51.540 m² y son las siguientes:

- Explanación para oficinas, almacén y parque de maquinaria, con una superficie de 2.000 m².
- Depósitos de agua, que necesitan una superficie de 50 m².
- Balsas de decantación, que necesitan una superficie de 400 m².
- Zona externa de acopio de lodos, que necesita una superficie de 300 m².
- Zona externa de acopio de suelo, que necesita una superficie de 4.000 m².
- Accesos, 9.600 m².
- Fondo de corta, 14.900 m².
- Bermas de corta, 20.290 m².

El volumen total de suelo que se recupera de la explotación minera es de unos 2.230 m³.

Por otra parte, se dispone de 6.800 m³ de material fino procedente de los lodos generados en la minería, estos lodos, mezclados con gravilla en proporción de uno a dos (13.600 m³ de gravilla) generan un volumen de 20.400 m³, de un material que se puede utilizar para colocar entre la roca afectada por la explotación minera y el suelo que se implantará para la restauración; esta mezcla, de hecho funcionará como un horizonte "C" de suelo.

En definitiva, para restaurar una superficie de 51.540 m², se dispone de:

- 20.400 m³ de la mezcla de gravilla y lodos.
- 3.150 m³ de suelo.

Repartiendo ambos materiales homogéneamente sobre toda la superficie que es necesario restaurar se concluye que:

- La mezcla de gravilla y lodo, permite colocar una capa de 40 cm sobre todas las superficies afectadas por la minería; esta capa, una vez compactada, tendrá 30 cm de espesor y sobre ella se colocará el suelo disponible.
- El suelo disponible, sólo permitiría colocar una capa de 6 cm sobre la superficie afectada, que es claramente insuficiente, por ello se optará por utilizar el suelo recuperado para repartir por toda la superficie afectada, exceptuando las bermas de la explotación minera, de esta forma, se dispondrá de una capa de 10 cm.

12.5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN

12.5.1 Trasplante de ejemplares arbóreos

Antes del inicio de las obras se procederá al trasplante de los 3 ejemplares de encina presentes en la zona en la que se ubicará la futura cantera. Estos pies se localizan en las las coordenadas UTM (451.054, 4.796.343), (450.992, 4.796.343) y (450.858, 4.796.343).

La restitución del árbol trasplantado a su emplazamiento original requeriría dos operaciones de trasplante: una primera para mantenerlo en un lugar transitorio durante las obras, y una segunda para devolver al árbol a su sitio original una vez finalizadas las obras y repuesto el terreno. Someter a un árbol de desarrollo considerable a dos trasplantes es muy arriesgado; las posibilidades de supervivencia son mínimas.

Para evitar este riesgo se propone trasplantar los árboles a un emplazamiento definitivo, para lo cual se propone su trasplante a las zonas más bajas de la explotación, en las que la disponibilidad de suelo es mayor.

12.5.2 Restauración de la zona de acopio externa de lodos

El vigésimo primer año de vida de la cantera, se podrán trasladar los lodos existentes en la zona de acopio externa a la interna, y a partir de ese momento se procederá a restaurar esta zona.

La restauración de la zona de acopio externa de lodos, consistirá en:

- Limpieza de la superficie de 300 m² que ocupa la zona de acopio.
- Implantación, y posterior compactación, de una capa de 40 cm de la mezcla de gravilla y lodos.
- Implantación de una capa de suelo de 10 cm.
- Plantación de herbáceas.

12.5.3 Restauración de la zona externa de suelo

El vigésimo primer año de vida de la cantera, se podrá trasladar el suelo existente en la zona de acopio externa a la interna, y se estará en condiciones de restaurar esta zona, que ocupa una superficie de 4.000 m².

La restauración de la zona de acopio externa de suelo, consistirá en:

- Limpieza de la superficie de 4.000 m² que ocupa la zona de acopio.
- Implantación, y posterior compactación, de una capa de 40 cm de la mezcla de gravilla y lodos.
- Implantación de una capa de suelo de 10 cm.
- Plantación de herbáceas.

12.5.4 Restauración del fondo de corta

El fondo final de la corta, que corresponde al Piso 1º, quedará a cota 230; tiene una superficie total de unos 24.400 m², y sobre la misma y para su restauración se llevarán a cabo las siguientes labores:

1. Extensión de una capa de 30 cm de espesor de los lodos secos procedentes de la explotación minera, con gravilla mezclados en la proporción de 1:1. Una vez compactado, tendrá un espesor de unos 20-25 cm de espesor.
2. Hidrosiembra de las características descritas

12.5.5 Restauración de las bermas

La explotación minera, genera 7 bermas, que tienen las siguientes dimensiones:

Berma	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie en m ²
Piso 2º	410	8	3.280
Piso 3º	385	8	3.080
Piso 4º	370	8	2.960
Piso 5º	360	10	3.600

Piso 6º	330	8	2.640
Piso 7º	325	8	2.600
Piso 8º	320	8	2.560

La superficie total que ocupan las bermas es de 20.720 m².

Para la restauración de las bermas se llevarán a cabo las siguientes labores:

1. Extensión de una capa de 30 cm de espesor de los lodos secos procedentes de la explotación minera, con gravilla mezclados en la proporción de 1:1. Una vez compactado, tendrá un espesor de unos 20-25 cm de espesor
2. Hidrosiembra de las características descritas

12.5.6 Restauración de pistas

Para la restauración de las pistas se llevarán a cabo las siguientes labores:

1. Descompactación del terreno
2. Extensión de una capa de tierra vegetal
3. Hidrosiembra de las características descritas
4. Plantación de pies de encina (*Quercus rotundifolia*) repartidos aleatoriamente por toda la superficie final de la zona de instalaciones. Los ejemplares se plantarán con una densidad de plantación de 1 ud cada 100 m² (marco de plantación de 10,0 x 10,0 m).

12.5.7 Restauración de la zona de instalaciones y oficinas

Para la restauración de las bermas se llevarán a cabo las siguientes labores:

1. Descompactación del terreno
2. Extensión de una capa de tierra vegetal
3. Hidrosiembra de las características descritas
4. Plantación de pies de encina (*Quercus rotundifolia*) repartidos aleatoriamente por toda la superficie final de la zona de instalaciones. Los ejemplares se plantarán con una densidad de plantación de 1 ud cada 25 m² (marco de plantación de 5,0 x 5,0 m).

Los pies se distribuirán de forma aleatoria dentro de la superficie a plantar para favorecer la naturalidad de la plantación.

12.6 PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

Durante el vigésimo primer año de la explotación se traslada la zona de acopio externa de todos al interior del piso 1º de la cantera, a partir de ese momento se procederá a la remodelación y restauración de la misma, que quedará terminada a lo largo del año.

Durante el vigésimo primer año de la explotación se traslada la zona de acopio externa de suelo al interior del piso 1º de la cantera, a partir de ese momento se procederá a la remodelación y restauración de la misma, que quedará terminada a lo largo del año.

La restauración de las instalaciones, los accesos de la explotación minera, el fondo de corta y las bermas de la explotación, se realizará el cuarenta y cinco año, coincidiendo con la extinción de la mina.

12.7 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA RESTAURACIÓN

12.7.1 Precios simples

Mano de obra

<u>Código</u>	<u>Um</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
SJO.001	H.	OFICIAL 1A	12,20 €
SJO.002	H.	PEON ORDINARIO	10,30 €

Materiales

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
SMA.001	M3	AGUA	0,68 €
SMA.002	KG	ABONO ORGANICO	0,04 €
SMA.003	KG	ABONO MINERAL 15-15-15	0,27 €
SMA.004	KG	ESTABILIZADOR	3,10 €
SMA.005	KG	MULCH	0,50 €
SMA.006	KG	MEZCLA DE SEMILLAS PARA HIDROSIEMBRA	4,10 €
SMA.007	UD	QUERCUS ILEX SSP BALLOTA	5,50 €
SMA.008	KG	ACTIVADOR DE RAICES	9,02 €
SMA.009	KG	CICATRIZANTES	10,5 €
SMA.010	KG	FUNGICIDAS	11,5 €

Maquinaria

<u>Código</u>	<u>Um</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
SMQ.001	H	PALA CARGADORA NEUMÁTICA 85CV/1,2 M3	31,50 €
SMQ.002	H	TRACTOR AGRÍCOLA 60 CV C/ ARADO	17,50 €
SMQ.003	H	HIDROSEMBRADORA S/ CAMIÓN DE 10,0 M3	34,21 €
SMQ.004	H	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10,0 M3	30,50 €
SMQ.005	H	PALA CARGADORA DE 170 HP TIPO CAT-966 O SIMILAR	34,90 €

12.7.2 Precios descompuestos

001 M2 Extendido de la tierra vegetal con aportación de 6kg/m² de abono orgánico

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
SJO.002	0,003	H.	PEÓN ORDINARIO	10,30	0,03
SMQ.001	0,008	H.	PALA CARGADORA	31,50	0,25
SMA.002	6,000	KG	ABONO ORGÁNICO	0,04	0,24
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	0,03
				Total	0,55

002 M2 Extendido de lodos secos de la explotación mezclados con gravilla en proporción 1:1

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
SJO.002	0,003	H.	PEÓN ORDINARIO	10,30	0,03
SMQ.001	0,008	H.	PALA CARGADORA	31,50	0,25
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	0,03
				Total	0,30

003 HA Laboreo mecánico del terreno comprendiendo dos pases cruzados de arado de discos o vertedera a una profundidad media de labor de 50 cm.

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
SJO.002	3,500	H.	PEON ORDINARIO	10,30	36,05
SJO.006	3,500	H.	TRACTOR AGRÍCOLA DE 60 CV	17,50	61,25
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	5,84
				Total	103,14

004 M2 Hidrosiembra en dos fases a base de 30 gr/m2 de semillas, 30 gr/m2 de abono N-P-K 15-15-15, 140 gr/m2 de mulch y 35 gr/m2 de estabilizador.

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
SJO.001	0,0030	H.	OFICIAL 1A	12,20	0,03
SJO.002	0,0020	H.	PEÓN ORDINARIO	10,30	0,02
SMA.006	0,0300	KG	MEZCLA DE SEMILLAS	4,10	0,12
SMA.004	0,0350	KG	ESTABILIZADOR	3,19	0,11
SMA.005	0,1400	KG	MULCH	0,90	0,30
SMA.003	0,0300	KG	ABONO NPK 15.15.15	0,27	0,01
SMA.001	0,0040	M3	AGUA	0,68	0,00
SMQ.005	0,0040	H	HIDROSEMBRADORA SOBRE CAMIÓN	34,20	0,14
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	0,01
Total					0,57

005 UD Suministro y plantación de Quercus ilex ssp. ballota (encina), de 100-125 cm de altura, en contenedor, incluida apertura manual de hoyo de 60x60x60 cm en cualquier clase de terreno, extracción de la tierra, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono orgánico y mineral, y primer riego

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
SJO.001	0,0400	H.	OFICIAL 1A	12,20	0,49
SJO.002	0,2000	H.	PEÓN ORDINARIO	10,30	2,06
SMA.007	1,0000	UD	QUERCUS ILEX SSP BALLOTA	5,50	5,50
SMA.002	4,0000	KG	ABONO ORGANICO	0,04	0,16
SMA.003	0,1000	KG	ABONO NPK 15.15.15	0,27	0,03
SMA.001	0,0300	M3	AGUA	0,68	0,02
SMQ.004	0,0250	H	CAMION CON TANQUE PARA AGUA DE 10,0 M3	30,50	0,76
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	0,54
Total					9,56

006 UD Trasplante de ejemplar arbóreo, incluido mantenimiento post-trasplante

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
SJO.001	1,100	H.	OFICIAL 1A	12,20	13,42
SJO.002	4,250	H.	PEÓN ORDINARIO	10,30	43,78
SMA.002	10,000	KG	ABONO ORGANICO	0,04	0,40
SMA.013	2,500	KG	ACTIVADOR DE RAÍCES	9,02	22,55
SMA.014	1,500	KG	CICATRIZANTES	10,5	15,75
SMA.015	1,000	KG	FUNGICIDAS	11,5	11,50
SMA.001	0,100	M3	AGUA	0,68	0,07
SMQ.005	1,000	H.	PALA CARGADORA DE 170 HP TIPO CAT-966	34,90	34,90
	1,000	UD	MANTENIMIENTO EJEMPLAR TRASPLANTADO	20,00	20,00
%COSTIND		%	COSTES INDIRECTOS (%)	6,00	9,74
Total					172,10

12.7.3 Mediciones y presupuesto general

UNIDAD OBRA	DESIGNACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
001	M3	Extendido de la tierra vegetal con aportación de 6kg/m2 de abono orgánico	3.215,0	0,55	1.768,25
002	M3	Extendido de lodos secos de la explotación mezclados con gravilla en proporción 1:1	13.600,0	0,30	4.080
003	HA	Laboreo mecánico del terreno comprendiendo dos pases cruzados de arado de discos o vertedera a profundidad media de labor de 50 cm.	1,23	103,14	126,9
004	M2	Hidrosiembra en dos fases a base de 30 gr/m2 de semillas, 30 gr/m2 de abono N-P-K 15-15-15, 140 gr/m2 de mulch y 35 gr/m2 de estabilizador.	57.420,0	0,57	32.729,4
005	UD	Suministro y plantación de <i>Quercus ilex ballota</i> , de 100-125 cm de altura, en contenedor, incluida apertura manual de hoyo de 60x60x60 cm en cualquier clase de terreno, extracción de la tierra, plantación y relleno con la tierra extraída mejorada con abono orgánico y mineral, y primer riego.	132,0	9,56	1.261,0
TOTAL MEDIDAS CORRECTORA					39.966,4

13 INSTALACIONES

Se necesita acondicionar una explanada de 2.000 m² para las instalaciones de la explotación minera, que consistirán en:

- Parque de maquinaria, que funcionará también como taller mecánico y de mantenimiento.
- Oficina.
- Almacén de repuestos.

Las instalaciones para parque de maquinaria, contarán con un adecuado diseño de sus plataformas y contornos que permitan la contención y canalización de la escorrentía de lluvia, los arrastres de ésta y los posibles escapes o derrames. Para ello las características de la zona de instalaciones serán las siguientes:

Se destinará para parque de maquinaria y almacén de residuos peligrosos una superficie que estará dotada de un sistema doble de cunetas perimetrales, impermeabilización del terreno y una balsa de separación de grasas y aceites.

Se dispondrá de una cuneta perimetral exterior que se situará a 4 metros del límite del parque de maquinaria propiamente dicho, y que se excavará directamente en el terreno. Esta cuneta exterior servirá para el desvío de la escorrentía proveniente de aguas arriba de las instalaciones. La cuneta perimetral interna se instalará en el límite del parque e irá revestida de hormigón. El desagüe superior de esta cuneta interior recogerá la escorrentía del terreno inmediatamente por encima del parque (entre las dos cunetas), desviándola a los desagües laterales de la cuneta exterior. Los desagües laterales e inferior de la cuneta interior recogerán el agua de escorrentía del parque de maquinaria, así como posibles escapes y derrames que se pudieran producir en estas instalaciones.

Para la impermeabilización del terreno se instalará una capa de geotextil impermeable. Sobre ésta se dispondrá una capa de zahorra de 15-20 cm de grosor.

La balsa de recogida de los efluentes del desagüe lateral e inferior de la cuneta interior estará situada en el punto más bajo de la parcela, de manera que retendrá los arrastres de la escorrentía de la superficie del parque de maquinaria, contando con dimensiones y diseño adecuado para ello.

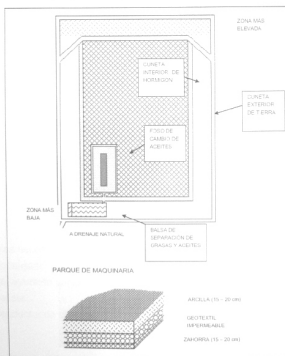
Esta balsa de recogida será del tipo decantador-separador de grasas, con una entrada de aguas superior, impermeabilizada, un aliviadero/rebosadero superior y un deflector sumergido hasta un 85-90% de la profundidad total de la balsa para retener las grasas

e hidrocarburos. Para ponerla en funcionamiento y durante su explotación se mantendrá un nivel mínimo de agua al 20% de la capacidad de la balsa con la intención de evitar la circulación de los aceites por debajo del deflector. Cuando se observe que la capa de grasas y aceites es de un grosor considerable se procederá a su retirada mediante succión.

En la parte inferior del parque de maquinaria se emplazará un área para el cambio de aceites, mantenimiento y lavado de vehículos, maquinaria, etc., que consistirá en una superficie lo suficientemente extensa para albergar un vehículo o máquina tipo, con un foso que permitirá la manipulación de la parte inferior del vehículo. Toda la superficie estará revestida de hormigón y contará con una cuneta perimetral que recogerá los posibles derrames.

Las grasas y aceites extraídos de la balsa de separación se gestionarán como residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente, como se define en el apartado relativo a la "Gestión de Residuos Peligrosos".

A continuación se adjunta un esquema de la impermeabilización que se llevará a cabo para la instalación del parque de maquinaria.



ESQUEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA

14 ESTUDIO ECONÓMICO

La explotación minera de la cantera de Matienzo, se ha programado en tres fases de producción:

- Fase primera: Producción de 6.000 m³ anuales, para los cinco primeros años de la explotación.
- Fase segunda: Producción de 12.000 m³ anuales, desde el año sexto al decimoquinto.
- Fase tercera: Producción de 24.000 m³ anuales, desde el año decimosexto hasta el final de la explotación.

14.1 ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE PRIMERA

Los cinco primeros años de la explotación, se moverán 6.000 m³ anuales, lo cual significa una producción de 1.800 m³ de bloque de mármol de calidad, 2.400 m³ de bloque para piedra de sillería y 1.800 m³ de estéril, que será comercializado como árido.

La producción de 4.200 m³ de mármol vendible al año, trabajando 1.848 horas, supone una producción de 2,27 m³/h.

Los 1.800 m³ de estéril equivalen a 5.040 toneladas, parte puede comercializarse como escollera, a un precio de 5 €/t y otra deberá tratarse para árido y se podrá comercializar a un precio de 8 €/t. El valor de la escollera y el árido se considera marginal y no se ha tenido en cuenta en el estudio económico.

14.1.1 Parámetros para el estudio económico

Los cálculos del coste de la explotación, se realizarán sobre la producción vendible.

Personal

Los operarios necesarios para realizar la explotación son tres:

- 1 encargado, que programará y dirigirá las máquinas de perforación y corte de roca, ayudado por el palista.
- 1 palista.
- 1 conductor de dumper.

El coste medio de los trabajadores es de 35.000 € por año, que suponen un coste total de 105.000 € anuales.

Considerando que se trabajan 1.848 horas al año, y que cada hora se producen 2,27 m³ de mármol vendible, resulta que el coste de personal es de 25,03 €/ m³.

Maquinaria

Para calcular el coste de la maquinaria, se ha partido del supuesto de que el coste de mantenimiento, en las 15.000 horas de vida media que tienen, es equivalente al coste de la misma, y que el valor residual de la maquinaria equivale al 30% del coste de la misma. En el cuadro adjunto se adjunta el tipo de maquinaria a utilizar y su coste.

COSTE DE LA MAQUINARIA, por horas							
Máquina	Inversión	Mantenim.	V.residual	Coste total	Vida media h	Precio €/h	
Generador	24.000	24.000	7.200	40.800	15.000	2,72	
Banqueador	18.000	18.000	5.400	30.600	15.000	2,04	
M.de hilo	18.000	18.000	5.400	30.600	15.000	2,04	
Dumper	150.000	150.000	45.000	255.000	15.000	17	
Pala CAT988	450.000	450.000	135.000	765.000	15.000	51	
Vehiculo	24.000	24.000	7.200	40.800	15.000	2,72	

El precio de la pala cargadora se ha calculado en función del tiempo de utilización.

La maquinaria que se utiliza en esta fase es la siguiente:

Tipo de máquina	Precio €/h
1 Generador	2,72
1 Banqueador	2,04
1 Máquina de corte por hilo.	2,04
1 Pala Cargadora de ruedas (15%).	7,65
1 Dumper articulado de 25 toneladas	17,00
1 Vehiculo Todo-Terreno	2,72
TOTAL	34,17

El coste de esta maquinaria es de 34,17 € hora, que para una producción de 2,27 m³/h de mármol vendible, supone 15,05 €/ m³.

Combustible

El consumo de combustible, se evalúa en 3.000 litros mensuales de gasóleo, que para 11 meses de trabajo, significan un consumo de 33.000 litros anuales, que al precio actual (0,70c/l) equivalen a 23.100 €, que para 1.848 horas de trabajo por año,

suponen un coste de 12,50 € hora, que con una producción de 2,27 m³, resulta un precio de 5,51 €/ m³.

Consumo de hilo

El consumo de hilo diamantado y pastillas de vidia es de 2,4 €/ m³.

Los parámetros del hilo son los siguientes:

Longitud	100 m
Avance	10m ² /h
Rendimiento	5.000 m ²
Coste del hilo	60 €/m

Si con 100 m de hilo, se producen 5.000 m² de corte, con cada metro de hilo se producen 50 m² de corte; en consecuencia, si el metro de hilo cuesta 60 €, el coste del metro cuadrado de corte cuesta 1,2 €.

Teniendo en cuenta que para obtener 1 m³ de roca hay que cortar 2 m² con hilo, el coste de hilo son 2,4 €/ m³.

Protección del medio ambiente y prevención de riesgos laborales

Para este capítulo se parte de un gasto de 20.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 10,82 € hora, que con una producción de 2,27 m³, resulta un precio de 4,77 €/ m³.

Estructura, arrendamientos, avales y Dirección facultativa

Para este capítulo se parte de un gasto de en 70.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 37,88 € hora, que con una producción de 2,27 m³, resulta un precio de 16,69 €/ m³.

Imprevistos

Se ha separado una partida de 2.000 € por mes de trabajo, que en 11 meses por año, resultan 22.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 11,90 € hora, que con una producción de 2,27 m³, resulta un precio de 5,24 €/ m³.

Comercialización

El coste de comercialización de la piedra supone un 5% del valor de la misma, que equivale a 5,5 €/ m³.

Gastos financieros

Se parte de la hipótesis de que los gastos financieros, suponen el 4% de todos los gastos, que en esta fase equivalen a 3,94 €/ m³.

Gastos generales

Para este capítulo se parte de un gasto de 30.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 16,23 € hora, que con una producción de 2,27 m³, resulta un precio de 7,15 €/ m³.

14.1.2 Estudio económico de la explotación

Con los medios descritos y los niveles de producción previstos, los costes de explotación por metro cúbico producido serán los siguientes:

CONCEPTO	COSTE - €/m ³	% s/Total
1.- Salarios	25,03	26,16
2.- Maquinaria	15,05	15,73
3.- Combustible - Gasoil	5,51	5,76
4.- Consumo de hilo y pastillas	7,05	7,37
5.- Protección del medio ambiente y prevención	4,77	4,99
6.- Estructura, licencias, arrendamientos, etc.	16,69	17,44
7.- Imprevistos	5,24	5,48
8.- Comercialización	5,50	5,75
9.- Gastos financieros 91,99	3,68	3,85
10.- Gastos generales	7,15	7,47
TOTAL	95,67	100,00

La producción del metro cúbico de bloque de caliza vendible, cuesta 95,67 €.

El rendimiento del bloque de caliza en bruto es el siguiente: Si la producción del bloque de caliza, tiene un coste de 95,67 €/ m³, y el precio medio de venta del bloque es de 110 €/ m³, el beneficio que se obtiene en la producción de cada metro cúbico de bloque es de 14,33 €, que equivale al 14,98 % de beneficio bruto por metro cúbico producido.

14.2 ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE SEGUNDA

La segunda fase de la explotación se desarrolla desde el año sexto al decimoquinto y se producirán 12.000 m³ año, que se reparten de la siguiente manera:

- 3.600 m³ de bloque de 1ª calidad.
- 4.800 m³ de bloque de piedra de sillería.
- 3.600 m³ de estéril.

La producción de 8.400 m³ de de mármol vendible al año, trabajando 1.848 horas, supone una producción de 4,54 m³/h.

Los 3.600 m³ de estéril equivalen a 10.080 toneladas, parte puede comercializarse como escollera, a un precio de 5 €/t y otra deberá tratarse para árido y se podrá comercializar a un precio de 8 €/t. El valor de la escollera y el árido se considera marginal y no se ha tenido en cuenta en el estudio económico.

14.2.1 Parámetros para el estudio económico

Los cálculos del coste de la explotación, se realizarán sobre la producción vendible.

Personal

Los operarios necesarios para realizar la explotación son cinco:

- 1 encargado, que programará y dirigirá las máquinas de perforación y corte de roca, ayudado por el palista.
- 1 ayudante, para asistir al encargado en la maquinaria de perforación y corte.
- 1 palista.
- 2 conductores de dumper.

El coste medio de los trabajadores es de 35.000 € por año, que supone un coste total de 175.000 € anuales. Considerando que se trabajan 1.848 horas al año, y que cada hora se producen 4,54 m³ de mármol vendible, resulta que el coste de personal es de 20,86 €/ m³.

Maquinaria

Para calcular el coste de la maquinaria, se ha partido del supuesto de que el coste de mantenimiento, en las 15.000 horas de vida media que tienen, es equivalente al coste de la misma, y que el valor residual de la maquinaria equivale al 30% del coste de la misma. E el cuadro adjunto el tipo de maquinaria a utilizar y su coste.

COSTE DE LA MAQUINARIA, por horas							
Máquina	Inversión	Mantenim.	V.residual	Coste total	Vida media h	Precio €/h	
Generador	24.000	24.000	7.200	40.800	15.000	2,72	
Banqueador	18.000	18.000	5.400	30.600	15.000	2,04	
M.de hilo (2)	36.000	36.000	10.800	61.200	15.000	4,08	
Cortadora	95.000	95.000	28.500	161.500	15.000	10,77	
Dumper (2)	300.000	300.000	90.000	510.000	15.000	34	
Pala CAT988	450.000	450.000	135.000	765.000	15.000	51	
Vehículo	24.000	24.000	7.200	40.800	15.000	2,72	

El precio de la pala cargadora y la cortadora se ha calculado en función del tiempo de utilización.

La maquinaria que se utiliza en esta fase, con su coste, es la siguiente:

Tipo de máquina	Coste €/h
1 Generador	2,72
1 Banqueador	2,04
2 Máquinas de corte por hilo.	4,08
1 Pala Cargadora de ruedas (40%).	20,4
1 Sierra (50%)	5,39
2 Dumperes articulados de 25 toneladas	34,00
1 Vehículo Todo-Terreno	2,72
TOTAL	71,35

El coste de esta maquinaria es de 71,35 €/h, que para una producción de 4,54 m³/h de mármol vendible, supone 15,71 €/ m³.

Combustible

El consumo de combustible, se evalúa en 6.000 litros mensuales de gasóleo, que para 11 meses de trabajo, significan un consumo de 66.000 litros anuales, que al precio actual (0,70c/l) equivalen a 46.200 €, que para 1.848 horas de trabajo por año,

suponen un coste de 25,00 € hora, que con una producción de 4,54 m³, resulta un precio de 5,51 €/ m³.

Consumo de hilo y pastillas de sierra

El consumo de hilo diamantado y pastillas de vidia es de 7,05 €/ m³.

Consumo de hilo

Los parámetros del hilo son los siguientes:

Longitud	100 m
Avance	10 m ² /h
Rendimiento	10.000 m ²
Coste del hilo	50 €/m

Si con 100 m de hilo, se producen 10.000 m² de corte, con cada metro de hilo se producen 100 m² de corte; en consecuencia, si el metro de hilo cuesta 50 €, el coste del metro cuadrado de corte cuesta 2 €.

Teniendo en cuenta que para obtener 1 m³ de roca hay que cortar 2 m² con hilo, el coste de hilo son 4 €, que para un rendimiento del 70%, supone un coste de 5,71 €/ m³.

Consumo de pastillas de sierra

Los parámetros de la sierra son los siguientes:

Longitud de corte	3,2 m
Avance	5 cm/min 300 cm/h
Producción	0,96 m ² /h

La espada tiene 120 pastillas, que tienen un coste de 3 € pastilla, el coste total del juego es de 360 €.

Cada pastilla tiene 8 puntas y cada punta avanza 15 metros, con lo cual cada pastilla tiene una duración de 120 metros.

En consecuencia con lo anterior, con un coste de 360 € en pastillas, se realizan 120 metros de corte de 3,20 metros de ancho, que suponen 384 m², que equivalen a un coste de 0,94 €/ m², y teniendo en cuenta que el rendimiento es del 70%, el precio de corte con sierra es de 1,34 €/ m m².

Protección del medio ambiente y prevención de riesgos laborales

Para este capítulo se parte de un gasto de 50.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 27,06 € hora, que con una producción de 4,54 m³, resulta un precio de 5,96 €/ m³.

Estructura, arrendamientos, avales y Dirección facultativa

Para este capítulo se parte de un gasto de en 120.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 64,94 € hora, que con una producción de 4,54 m³, resulta un precio de 14,30 €/ m³.

Imprevistos

Se ha separado una partida de 5.000 € por mes de trabajo, que en 11 meses por año, resultan 55.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 29,76 € hora, que con una producción de 4,54 m³, resulta un precio de 6,56 €/ m³.

Comercialización

El coste de comercialización de la piedra supone un 5% del valor de la misma, que equivale a 5,5 €/ m³.

Gastos financieros

Se parte de la hipótesis de que los gastos financieros, suponen el 4% de todos los gastos, que en esta fase equivalen a €/ m³.

Gastos generales

Para este capítulo se parte de un gasto de 40.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 21,65 € hora, que con una producción de 4,54 m³, resulta un precio de 4,77 €/ m³.

14.2.2 Estudio económico de la explotación

Con los medios descritos y los niveles de producción previstos, los costes de explotación por metro cúbico producido serán los siguientes:

CONCEPTO	COSTE - €/m ³	% s/Total
1.- Salarios	20,86	23,26
2.- Maquinaria	15,71	17,52
3.- Combustible - Gasoil	5,51	6,14
4.- Consumo de hilo	7,05	7,86
5.- Protección del medio ambiente y prevención	5,96	6,65
6.- Estructura, licencias, arrendamientos, etc.	14,30	15,95
7.- Imprevistos	6,56	7,32
8.- Comercialización	5,50	6,13
9.- Gastos financieros 86,22	3,45	3,85
10.- Gastos generales	4,77	5,32
TOTAL	89,67	100,00

La producción del metro cúbico de bloque de caliza vendible, cuesta 89,67 €.

El rendimiento del bloque de caliza en bruto es el siguiente: Si la producción del bloque de caliza, tiene un coste de 89,67 €/ m³, y el precio medio de venta del bloque es de 110 €/ m³, el beneficio que se obtiene en la producción de cada metro cúbico de bloque es de 20,23 €, que equivale al 18,48 % de beneficio bruto por metro cúbico producido.

14.3 ESTUDIO ECONÓMICO DE LA FASE TERCERA

En la tercera fase se producirán 24.000 m³ año, que se reparten de la siguiente manera:

- 7.200 m³ de bloque de 1ª calidad.
- 9.600 m³ de bloque de piedra de sillería.
- 7.200 m³ de estéril.

La producción de 16.800 m³ de de mármol vendible al año, trabajando 1.848 horas, supone una producción de 9.09 m³/h.

Los 7.200 m³ de estéril equivalen a 20.160 toneladas, parte puede comercializarse como escollera, a un precio de 5 €/t y otra deberá tratarse para árido y se podrá comercializar a un precio de 8 €/t. El valor de la escollera y el árido se considera marginal y no se ha tenido en cuenta en el estudio económico.

14.3.1 Parámetros de la Explotación

Personal

Los operarios necesarios para realizar la explotación son 8, que tienen un coste medio de 35.000 € por año, que suponen un coste total de 280.000 € anuales, que se reparten de la siguiente manera:

- 1 encargado, que programará y dirigirá las máquinas de perforación y corte de roca, ayudado por el palista.
- 1 perforista
- 1 ayudante, para asistir al encargado en la maquinaria de perforación y corte.
- 1 palista.
- 4 conductores de dumper.

Considerando que se trabajan 1.848 horas al año, y que cada hora se producen 9,09 m³ de mármol vendible, resulta que el coste de personal es de 15,30 €/m³.

Maquinaria

Para calcular el coste de la maquinaria, se ha partido del supuesto de que el coste de mantenimiento, en las 15.000 horas de vida media que tienen, es equivalente al coste de la misma, y que el valor residual de la maquinaria equivale al 30% del coste de la misma. En el cuadro adjunto el tipo de maquinaria a utilizar y su coste.

COSTE DE LA MAQUINARIA, por horas						
Máquina	Inversión	Mantenim.	V.residual	Coste total	Vida media h	Precio €/h
Generador	50.000	50.000	15.000	85.000	15.000	5,67
Perforadora	110.000	110.000	33.000	187.000	15.000	12,47
Banqueador	18.000	18.000	5.400	30.600	15.000	2,04
M.de hilo (3)	54.000	54.000	16.200	91.800	15.000	6,12
Cortadora	95.000	95.000	28.500	161.500	15.000	10,77
Dumper (4)	600.000	600.000	180.000	1.020.000	15.000	68
Pala CAT988	450.000	450.000	135.000	765.000	15.000	51
Vehículo (2)	48.000	48.000	14.400	81.600	15.000	5,44

La maquinaria que se utiliza en esta fase es la siguiente:

Tipo de máquina	Coste €/h
1 Generador	5,67
1 Perforadora (50%)	6,24
1 Banqueador	2,04

3 Máquinas de corte por hilo.	6,12
1 Pala Cargadora de ruedas..	51
1 Sierra.	10,77
4 Dumperes articulados de 25 toneladas	68,00
2 Vehículos Todo-Terreno	5,44
TOTAL	155,28

El coste de esta maquinaria es de 155,28 €/h, que para una producción de 9,09 m³/h de mármol vendible, supone 17,08 €/ m³.

Combustible

El consumo de combustible, se evalúa en 12.000 litros mensuales de gasóleo, que para 11 meses de trabajo, significan un consumo de 132.000 litros anuales, que al precio actual (0,70€/l) equivalen a 92.400 €, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 50 €/ hora, que con una producción de 9,09 m³, resulta un precio de 5,50 €/ m³.

Consumo de hilo y pastillas de sierra

El consumo de hilo diamantado y pastillas de vidia es de 7,05 €/ m³.

Consumo de hilo

Los parámetros del hilo son los siguientes:

Longitud	100 m
Avance	10 m ² /h
Rendimiento	10.000 m ²
Coste del hilo	50 €/m

Si con 100 m de hilo, se producen 10.000 m² de corte, con cada metro de hilo se producen 100 m² de corte; en consecuencia, si el metro de hilo cuesta 50 €, el coste del metro cuadrado de corte cuesta 2 €.

Teniendo en cuenta que para obtener 1 m³ de roca hay que cortar 2 m² con hilo, el coste de hilo son 4 €, que para un rendimiento del 70%, supone un coste de 5,71 €/ m³.

Consumo de pastillas de sierra

Los parámetros de la sierra son los siguientes:

Longitud de corte	3,2 m	
Avance	5 cm/min	300 cm/h
Producción	0,96 m ² /h	

La espada tiene 120 pastillas, que tienen un coste de 3 € pastilla, el coste total del juego es de 360 €.

Cada pastilla tiene 8 puntas y cada punta avanza 15 metros, con lo cual cada pastilla tiene una duración de 120 metros.

En consecuencia con lo anterior, con un coste de 360 € en pastillas, se realizan 120 metros de corte de 3,20 metros de ancho, que suponen 384 m², que equivalen a un coste de 0,94 €/ m², y teniendo en cuenta que el rendimiento es del 70%, el precio de corte con sierra es de 1,34 €/ m².

Protección del medio ambiente y prevención de riesgos laborales

Para este capítulo se parte de un gasto de 100.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 54,11 € hora, que con una producción de 9,09 m³, resulta un precio de 5,95 €/ m³.

Estructura, arrendamientos, avales y Dirección facultativa

Para este capítulo se parte de un gasto de en 240.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 129,87 € hora, que con una producción de 9,09 m³, resulta un precio de 14,29 €/ m³.

Imprevistos

Se ha separado una partida de 11.000 € por mes de trabajo, que en 11 meses por año, resultan 121.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 65,48 € hora, que con una producción de 9,09 m³, resulta un precio de 7,20 €/ m³.

Comercialización

El coste de comercialización de la piedra supone un 5% del valor de la misma, que equivale a 5,50 €/ m³.

Gastos financieros

Se parte de la hipótesis de que los gastos financieros, suponen el 4% de todos los gastos, que en esta fase equivalen a €/ m³.

Gastos generales

Para este capítulo se parte de un gasto de 100.000 € anuales, que para 1.848 horas de trabajo por año, suponen un coste de 54,12 € hora, que con una producción de 9,09 m³, resulta un precio de 5,95 €/ m³.

14.3.2 Estudio económico de la explotación

Con los medios descritos y los niveles de producción previstos, los costes de explotación por metro cúbico producido serán los siguientes:

CONCEPTO	COSTE - €/m3	% s/Total
1.- Salarios	15,30	17,55
2.- Maquinaria	17,08	19,59
3.- Combustible - Gasoil	5,50	6,31
4.- Consumo de hilo	7,05	8,09
5.- Protección del medio ambiente y prevención	5,95	6,83
6.- Estructura, licencias, arrendamientos, etc.	14,29	16,39
7.- Imprevistos	7,20	8,26
8.- Comercialización	5,50	6,31
9.- Gastos financieros 83,82	3,35	3,84
10.- Gastos generales	5,95	6,83
TOTAL	87,17	100,00

La producción del metro cúbico de bloque de caliza vendible, cuesta 87,17 €.

El rendimiento del bloque de caliza en bruto es el siguiente: Si la producción del bloque de caliza, tiene un coste de 87,17 €/ m³, y el precio medio de venta del bloque es de 110 €/ m³, el beneficio que se obtiene en la producción de cada metro cúbico de bloque es de 22,83 €, que equivale al 29,75 % de beneficio bruto por metro cúbico producido.

15 PRESUPUESTO

Las primeras labores que hay que realizar en la explotación minera, y su orden de ejecución, son las siguientes:

- 1- Preparación de la superficie de acopio de suelo.
- 2- Preparación de accesos.
- 3- Explanación de servicios.
- 4- Construcción de la balsa de decantación.
- 5- Preparación de la superficie de acopio de lodos.

El primer año de explotación de la cantera, que se ha denominado "Año 0", se dedica a la preparación de la explotación minera, previamente a las labores extractivas, hay que desarrollar los siguientes trabajos:

- Zona de acopio de suelo.
- Accesos a las instalaciones y al sector Oeste de la cantera, que es la zona donde se iniciará la explotación.
- Instalaciones auxiliares, oficina y nave taller.
- Zona de acopio de lodos.
- Balsas de decantación.

Zona de acopio de suelo

La primera función que se debe realizar en el dominio de la explotación minera es la preparación de una zona de acopio de suelo (Zona de acopio externa de suelo, ver plano nº 3).

Para el acopio de suelo se ha seleccionado una superficie de 4.000 m² (80 x 50) para su almacenamiento, durante los primeros 21 años de vida de la cantera, al cabo de este tiempo, el suelo se trasladará al interior de la explotación.

La única preparación que se necesita hacer para el acondicionamiento de esta zona es eliminar el suelo existente en ella y almacenarlo en tongadas de 1,5 metros de altura.

Preparación de accesos

Se necesita preparar accesos a las instalaciones y al sector Oeste de la cantera, que es la zona donde se iniciará la explotación.

Las pistas y accesos necesarios se realizarán, salvo casos puntuales, con una pendiente longitudinal media del 10% (puntualmente podrán alcanzar una pendiente del 15%), anchura total de unos 12 m. incluyendo cuneta y barrera perimetral no

franqueable, y que permite el tráfico pesado en dos carriles de vehículos de transporte de hasta 5 m. de ancho. La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una evacuación eficaz del agua de escorrentía.

Los accesos entre las instalaciones y los dos frentes de explotación del sector Este, suponen la apertura de 800 metros de pistas (ver plano) con 12 metros de anchura.

La preparación de las pistas de acceso a las instalaciones y la cantera no necesitan voladura.

Los accesos se realizarán de la siguiente forma:

- Limpieza del suelo con una pala tipo CAT-980.
- Carga del suelo a camión y traslado a la zona de acopio.
- Ejecución de las pistas, con su correspondiente cuneta, con la pala tipo CAT- 980.
- Compactación de las pistas.

Instalaciones

Para ejecutar las instalaciones, inicialmente, se necesita acondicionar una explanada de 2.000 m² para las instalaciones de la explotación minera, que consistirán en:

- Parque de maquinaria.
- Oficina.
- Almacén de repuestos.

La primera función que hay que realizar es la limpieza del suelo de los 2.000 m² de superficie que ocuparán las instalaciones; para ello, en primer lugar, se procederá a la limpieza y transporte del suelo, a la zona de acopio (se realizará con una pala tipo CAT-380), y una vez realizada esta función, se procederá con la misma pala a allanar el terreno y compactarlo

Balsas de decantación y cunetas de guarda

Las explanaciones que es necesario crear para el servicio de la cantera, se han reflejado en el plano nº3, son las siguientes:

- Explanación para oficinas, almacén y parque de maquinaria, de una superficie de 2.000 m².
- Depósitos de agua, que necesitan una superficie de 50 m².
- Balsas de decantación, que necesitan una superficie de 400 m².
- Zona de acopio de lodos, que necesita una superficie de 300 m².
- Zona de acopio de suelo, que necesita una superficie de 4.000 m².

Costes

El coste de las funciones a realizar durante el primer año de la explotación minera, se ha reflejado en el cuadro adjunto.

FUNCIÓN	COSTE EN €
6.750m ² de explanaciones	2.500
Alquiler de oficina y almacén prefabricados	2.000
Balsas de decantación	4.000
Depósitos de agua	7.000
Preparación de accesos	36.000
TOTAL	51.500

El presupuesto total a invertir durante el primer año de la explotación minera, asciende a la cantidad de cincuenta y un mil quinientos (51.500) euros.

En Santander, a 7 de octubre de 2008

EL DIRECTOR FACULTATIVO



Carlos Alberdi Viñas, Ingeniero Técnico de Minas
Colegiado nº 1.240, del Colegio de León, Palencia, Burgos y Cantabria