

E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos
Y de Ingeniería de Minas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA
CANTERA DE CALIZA “ESCOMBRERAS”

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN RECURSOS MINERALES Y ENERGÍA



Universidad
Politécnica
de Cartagena

Autor:
Director:

Cristian Soriano Carrión
Andrés Perales Agüera

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	ANTECEDENTES Y OBJETO DE ESTUDIO.....	4
3.	NORMATIVA Y MARCO LEGAL.....	5
3.1	ESTATAL.....	5
3.2	REGIONAL.....	6
4.	PROBLEMÁTICA MEDIO AMBIENTAL.....	7
5.	ARIDO.....	7
5.1	PANORAMA NACIONAL.....	8
6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
6.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	10
6.2	DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN.....	14
6.2.1	MÉTODO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN.....	14
6.2.2	ARRANQUE Y VOLADURA.....	16
6.2.2.1	TRANSPORTE DEL EXPLOSIVO.....	18
6.2.2.2	CONTROL DE VIBRACIONES.....	19
6.2.2.3	CONTROL DE PROYECCIONES.....	20
6.2.2.4	CONTROL DE ONDA AÉREA.....	21
6.2.2.5	DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVO Y ACCESORIOS.....	21
6.2.3	LABORES DE PREPARACIÓN.....	23
6.2.4	PISTAS Y ACCESOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	23
6.2.5	PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.....	25
6.2.5.1	JORNADA LABORAL.....	26
6.2.6	DEFINICIÓN DE TALUDES.....	26
6.2.7	INSTALACIONES.....	29
6.2.7.1	PLANTA DE TRATAMIENTO.....	29
6.2.7.2	SUMINISTRO DE AGUA.....	31
6.2.8	MAQUINARIA A EMPLEAR.....	32
6.2.9	PERSONAL.....	33
6.3	RESUMEN DE LAS ACCIONES.....	34
7.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	35
7.1	MEDIO FÍSICO.....	36
7.1.1	CLIMATOLOGÍA.....	36
7.1.2	GEOLOGÍA.....	37
7.1.3	EDAFOLOGÍA.....	38
7.1.4	GEOMORFOLOGÍA.....	38
7.1.5	HIDROGEOLOGÍA.....	39
7.2	MEDIO BIOLÓGICO.....	41
7.2.1	VEGETACIÓN.....	41
7.2.2	FAUNA.....	44
7.2.3	SITUACIÓN ACTUAL.....	45
7.3	MEDIO SOCIAL Y CULTURAL.....	45
7.3.1	DEMOGRAFÍA.....	46
7.3.2	PATRIMONIO.....	47

7.3.3	MEDIO ECONÓMICO DE LA CIUDAD.....	47
8.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS.....	49
9.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	50
9.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	53
9.2	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	54
9.3	RESUMEN DE GRADO DE AFECCIÓN DE CADA ALTERNATIVA.....	82
10.	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	83
11.	FASE DE RESTAURACIÓN.....	88
11.1	ABANDONO.....	88
11.2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO.....	88
11.3	DESCRIPCIÓN DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN.....	89
11.3.1	REMODELADO DEL TERRENO.....	89
11.3.2	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	91
11.3.3	PLANTACIÓN.....	92
11.3.4	PROGRAMA DE EJECUCIÓN.....	95
11.3.5	MAQUINARIA USADA DURANTE LA FASE DE RESTAURACIÓN.....	96
12.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	97
12.1	OBJETIVO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	97
12.2	RESPONSABLE Y FRECUENCIA DE LAS INSPECCIONES.....	98
12.3	EVALUACIÓN Y CONTROL.....	99
13.	DOCUMENTO DE SINTESIS.....	102
13.1	INTRODUCCION.....	102
13.2	PROYECTO.....	103
13.3	ACCIONES DEL PROYECTO.....	103
13.4	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO.....	104
13.5	EXAMEN DE ALTERNATIVAS, IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS.....	105
13.6	MEDIDAS CORRECTORAS, PROYECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	106
13.7	FASE DE RESTAURACIÓN.....	108
14.	BIBLIOGRAFIA.....	109

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el alumno Cristian Soriano Carrión (DNI: 17468464X) utilizado para su Proyecto Fin de Grado asesorado en todo momento por su director de proyecto, Andrés Perales Agüera.

El crecimiento de la población en el área metropolitana de Cartagena y el campo de Cartagena han hecho replantear la forma de dar respuesta a eso, para ello se plantea la solución de abrir una cantera en término municipal de Cartagena.

Esta apertura tiene que ir acompañada de un Estudio de impacto Ambiental, en el cual de forma detallada se explique que se quiere hacer, como afectara al entorno y las medidas que adoptaran en caso del daño.

Es obvio que la industria extractiva del árido puede ser dañina al medio ambiente, pero es una actividad necesaria para dar viabilidad técnica y económica al desarrollo del campo de Cartagena en su conjunto y las nuevas obras del Valle de Escombreras. Estos impactos negativos sobre el medio natural pueden ser de mayor o menor magnitud dependiendo de la manera en que se lleven a cabo los distintos aspectos del proyecto. Para analizar todos estos aspectos se realiza un Estudio de Impacto Ambiental. Este informe permitirá prever y predecir los efectos negativos que tendrá la actividad sobre el medio ambiente y sobre el ser humano y a raíz de esto aplicar las medidas correctoras necesarias para que el proyecto sea más respetuoso con el entorno natural.

2. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO

Este estudio pretende valorar la repercusión del PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA “ESCOMBRERAS”. Los trámites se han iniciado de acuerdo a la normativa vigente en la Región de Murcia, consultando a la Dirección General de Medio Ambiente el interés por abrir una explotación de cantera de recursos de sección “A”.

El promotor del proyecto será empresa ESTUDIOS AMBIENTALES UPCT, dirigida por el graduado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía Cristian Soriano Carrión. La empresa realizó la presentación de la memoria resumen con objeto de avisar al órgano ambiental el deseo de empezar los trámites para poder llevar a cabo el proyecto. Resultado del mismo fue emitida la resolución a fecha de 15/04/2016, en el cual se notifica el resultado de las consultas previas a efectos de la elaboración de este estudio de impacto ambiental.

El estudio se ha realizado atendiendo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En ella la normativa obliga a realizar un Estudio de Impacto Ambiental por el volumen de tierras que se mueve al año siempre que sea superior a 200.000 metros cúbicos/año.

Este documento deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales (efectos directos e indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; positivos o negativos; permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; recuperables o irrecuperables; periódicos o de aparición irregular; continuos o discontinuos).

Cabe destacar en este punto que el Estudio de Impacto Ambiental es un documento técnico clave dentro del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ya que en base a él se puede iniciar el proyecto o tener que modificarlo en base a esa evaluación.

3. NORMATIVA Y MARCO LEGAL

Para realizar este análisis se ha consultado la siguiente legislación de ámbito nacional y regional:

3.1 ESTATAL

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Real decreto 2857/1978 de 25 de agosto por el que se aprueba el Reglamento General del Régimen de la Minería.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre por el que se aprueba el texto refundido de la ley del suelo y rehabilitación urbana.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, de Residuos de Construcción y Demolición.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Construcción y Demolición.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 10/1986 de Residuos Tóxicos y Peligrosos, modificado en parte por el Real Decreto 952/1997.
- Decisión de la Comisión de 22 de enero de 2001 que modifica la Decisión 2000/532/CE de 3 de mayo de 2000(Orden MAM 304/2002 Lista CER).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Medio Ambiente Atmosférico. Modificado por la Ley 34/2007.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido.
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 846/1989, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.(transpone la Directiva 92/43/CEE)

- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 3/195 de Vías pecuarias.
- Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras del Estado
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3.2 REGIONAL

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada y modificaciones posteriores.
- Plan General Municipal de Ordenación de Cartagena
- Directrices y Plan de Ordenación del Suelo Industrial de la Región de Murcia, aprobadas por Decreto del Consejo de Gobierno nº102/2006, de 8 de junio.
- Decreto nº50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.
- Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia e Implantación del canon de saneamiento.
- Ley 6/2006, de 21 de julio sobre incremento de medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Región de Murcia.
- Decreto 48/98 de Protección del Medio Ambiente frente al ruido en la Región de Murcia.
- Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia.
- Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia.
- Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.
- Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Murcia(Decreto de 31 de Octubre de 1975)
- Orden sobre la planificación integrada de los espacios protegidos de la Región de Murcia. Consejería de Presidencia. (BORM, 261, 10-11-2012)

4. PROBLEMÁTICA MEDIO AMBIENTAL

El medio ambiente es un concepto muy amplio, que engloba una gran cantidad de componentes. Resulta interesante explicar brevemente este concepto para entender y abordar de manera más sencilla otros temas.

Existen muchas definiciones relativas a este término y en el diccionario de la Real Academia Española encontramos definido como:

1. Conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en las que vive una persona.
2. Conjunto de circunstancias exteriores a un ser vivo.

La problemática que se plantea en la explotación de industrias extractivas es bien conocida y generalmente se traduce en un impacto sobre el medio ambiente que es preciso corregir para que sus efectos sean nulos, o al menos no supongan la introducción de una componente de alteración sustancial de las condiciones medioambientales del entorno natural donde se emplazan o ubican los terrenos afectados por las mismas.

Los problemas ambientales globales tienen una característica común: sus soluciones pasan por poner de acuerdo a todos los implicados, lo que a día de hoy es sumamente difícil. Basta analizar los tiempos de reacción, desde que saltaron las alarmas sobre la amenaza del cambio climático hasta el momento actual, para darse cuenta de que la solución está todavía lejos.

Desde las últimas décadas del siglo XX, se han ido sucediendo multitud de informes y convenciones, provenientes de muy diversos ámbitos, cuyo denominador común ha sido la denuncia de una situación preocupante sobre la utilización y consumo de los recursos naturales, consecuencia de modelos de desarrollo que únicamente priman el crecimiento económico, bajo la premisa de que, a mayor crecimiento, mayor desarrollo y, por lo tanto, mayor bienestar.

Durante la década de los setenta, aparecen los primeros informes y estudios que alertan de las incompatibilidades existentes entre los modelos de desarrollo y la preservación de los recursos naturales.

Como consecuencia de ello, a la entrada en vigor del R.D. 1131/1988, todas las industrias extractivas de sustancias minerales se ven obligadas a realizar un Estudio de Impacto Ambiental tendente a valorar de forma conveniente el efecto sinérgico o acumulado sobre el espacio natural de los terrenos afectados, proponiendo la introducción de las medidas correctoras oportunas, cuya naturaleza y alcance serán oportunamente consideradas en el presente estudio.

Las actividades realizadas por el hombre, las cuales hacen referencia al uso y manejo de los recursos naturales con el fin de transformar, convertir o modificar dichos recursos hacia otras actividades de producción, que generan impactos positivos, negativos o nulos al medio natural y antrópico que lo rodea; y también, el medio natural, físico, biológico y tecnológico usado por el hombre, tienen incidencia directa o indirecta hacia las actividades de producción mencionadas. Todos los recursos naturales que se encuentran en un determinado territorio, deben ser utilizados y manejados por la generación presente sin arriesgar su uso para las futuras generaciones, y esto solamente obtendrá mediante el manejo correcto y la consideración de alternativas viables de uso y manejo, en donde se encuentra el proyecto en cuestión.

5. ARIDO

Se denomina comúnmente árido a una serie de rocas que, tras un proceso de tratamiento industrial (simple clasificación por tamaños en el caso de los áridos naturales, o trituración, molienda y clasificación en el caso de los áridos de machaqueo), se emplean en la industria de la construcción en múltiples aplicaciones, que van desde

la elaboración, junto con un material ligante, de hormigones, morteros y aglomerados asfálticos, hasta la construcción de bases y sub-bases para carreteras, balastos y sub-balastos para las vías de ferrocarril, o escolleras para la defensa y construcción de puertos. La producción de áridos está muy vinculada a la demanda de estos sectores.

En la mayor parte de las aplicaciones industriales, el empleo del árido industrial se justifica en razón a su comportamiento estable frente a la acción química de su posible continente o a los agentes externos, así como a su resistencia mecánica frente a carga y vibraciones. Por ejemplo, las calizas en la industria del papel pueden ser utilizadas como cargas, o para la aportación de determinados elementos químicos que hacen posible la elaboración de un producto, como en el caso de las calizas para cementos o para cales, las arenas silíceas para fabricación de vidrio, etc.

Los áridos para construcción y obra pública pueden proceder de tres tipos diferentes de explotaciones:

- MINERALES INDUSTRIALES
- ROCAS ORNAMENTALES
- PRODUCTOS DE CANTERA

5.1 PANORAMA NACIONAL

La Asociación Nacional de Empresarios y Fabricantes de Áridos (ANEFA) realiza regularmente informes sobre el sector de los áridos (ANEFA, 2014). Estima que en el 2013 el consumo de áridos naturales para la construcción ha sido de 91,8 millones de toneladas, lo que significa un retroceso del 18% respecto al año anterior.

Desde el máximo alcanzado en 2006, el consumo nacional de áridos ha caído un 81 % y el volumen de negocio es actualmente el 15% del entonces registrado. En junio de 2015 ANEFA anunció que la caída del consumo de áridos se frenó en 2014.

Las principales Comunidades Autónomas productoras/consumidoras siguen siendo Cataluña, Andalucía y Castilla y León. La caída de consumo de áridos para la construcción, durante el año 2013, muestra una evolución territorial bastante desigual, situándose en los extremos de mayor retroceso en el último año Galicia, Extremadura y Castilla La Mancha, con caídas superiores al 25%. En la última década (respecto a 2002) la Comunidad Valenciana, Canarias, Madrid y Murcia acumulan caídas superiores al 80 %. Además de estas, Baleares, el País Vasco, Castilla-La Mancha, Andalucía, Galicia, Aragón y Asturias han sufrido un gran descenso, de más del 70 %. Los menores descensos, inferiores al 50%, los han sufrido Castilla-León y Navarra.

El año 2015 ha sido el primero en el que el consumo nacional de áridos ha crecido desde 2007, que fue su último registro favorable. El crecimiento según ANEFA ha sido del 4,8% con un total de 94,4 millones de toneladas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

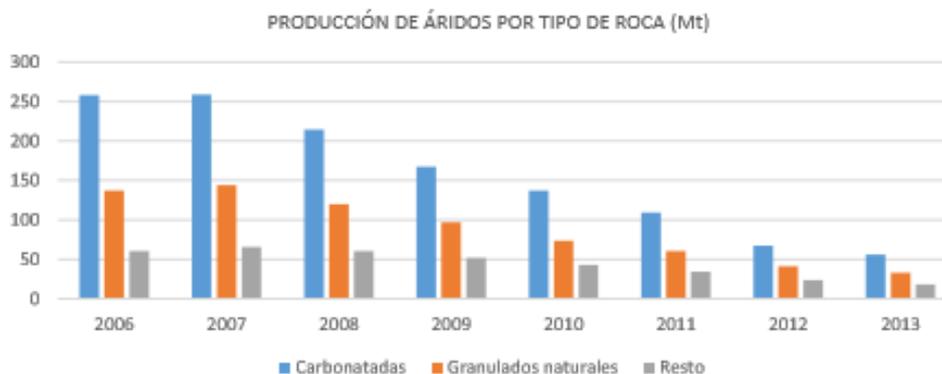


Ilustración 1. Evolución de áridos por tipo de roca (IGME)

Sustancia (t)	Producción total en 2013 ¹	Sectorización consolidada de las producciones de cada sustancia ²		
		Áridos para construcción y obras públicas	Aglomerantes, productos cerámicos y áridos industriales	Roca ornamental y otras
Andesita	105 144	105 144	—	—
Anfibolita	436 391	436 391	—	—
Arcilla	7 314 351	58 259	7 256 092	—
Arena y grava	32 552 584	32 021 093	531 491	—
Arenas silíceas	3 543 259	1 111 774	2 431 485	—
Arenisca	1 912 423	1 611 438	104 690	196 295
Basalto	1 055 494	1 012 994	27 049	15 451
Caliza	74 413 633	51 008 598	21 889 067	1 515 968
Corneana	599 560	599 560	—	—
Creta	662 692	34 783	627 909	—
Cuarcita	1 667 809	1 636 895	9 650	21 264
Diabasa	531 401	531 401	—	—
Dolomita	4 889 513	3 839 004	1 050 042	467
Fonolita	309 940	309 690	—	250
Granito	8 874 151	8 216 497	43 433	614 221
Grauwaca	343 733	343 733	—	—
Margas	4 473 241	532 047	3 941 194	—
Mármol	2 087 231	1 176 064	258 343	652 824
Milonita	144 173	144 173	—	—
Ofita	1 141 103	1 103 995	37 108	—
Pizarra	969 494	294 508	38 265	636 721
Pórfido	922 147	922 147	—	—
Serpentina y dunita	796 103	296 360	499 429	314
Toba	790	—	—	790
Traquita	1 595	—	—	1 595
TOTAL	149 747 955	107 346 548	38 745 247	3 656 160

Elaboración: M. G. Ortuño 2015. Fuente: EME 2013

1) Se ha sumado la producción consolidada de estas sustancias que en la EME aparecen en los cuadros de la Tabla 2 correspondientes a Rocas Ornamentales y a Productos de Canteras. En esta última se recoge con el añadido OTROS USOS, la producción adicional de las rocas ornamentales que también se presentan como producto de cantera.

2) EME 2013. Tablas 6.3.2, 6.4.1 y 6.5.1, Sectorización de los suministros de minerales industriales, rocas ornamentales y productos de cantera

Tabla 1. Producción de materiales industriales

Debido a su bajo precio unitario en comparación con los costes de transporte, el comercio exterior de áridos es insignificante respecto a los volúmenes de producción y consumo (< 0,6%), y se limita a intercambios transfronterizos con los países limítrofes (Marruecos para Ceuta y Melilla, Andorra, Portugal, Gibraltar, Francia).

Para conocer el precio de los áridos es difícil. Las únicas referencias disponibles son las de los precios medios en el mercado interior norteamericano, publicados por el USGS, pues ANEFA dejó de hacerlo en 2007, siendo sustituida su valoración por una estimación basada en los datos globales reconocidos por dicha entidad. Su evolución en los últimos cinco años es la recogida en el cuadro siguiente:

	2009	2010	2011	2012	2013
- EEUU, arena y grava de construcción, \$/t	7,51	7,30	7,43	7,74	7,80
- EEUU, áridos de machaqueo, \$/t	9,73	9,58	9,65	9,73	9,75
- España, áridos en conjunto, €/t ex -works	7,02	6,50	4,45		sd

Tabla 2. Precio del árido según país y año

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

El Valle de Escombreras está ubicado en el término municipal de Cartagena y tiene una extensión total de 2.779,91 hectáreas. Está ubicado entre la Sierra de la Fausilla, Sierra Gorda, el Gorguel y el Mar Mediterráneo. La zona donde se pretende la realización de este proyecto se encuentra dentro del término municipal de Cartagena (Murcia).

La cantera “Escombreras” se encuentra ubicada en el Valle de Escombreras, término municipal de Cartagena, provincia de Murcia, paraje Basetas. Aparece en la Hoja 977 del Mapa Geográfico del Ejército, Escala 1:50.000 titulada “Cartagena”.

Las coordenadas U.T.M. de referencia al futuro centro de la cantera son:

X	Y	Z
681.330	4.161.581	100

Tabla 3. Centro de la futura explotación

Se solicita la autorización para la explotación de 294.976 m^2 . La producción anual futura se ha estimado en 500.000 Tn. (200.000 m^3) con un aprovechamiento del material a extraer del 95 %.

Las coordenadas de la superficie que abarcará la explotación son las siguientes:

VÉRTICES	X(UTM)	Y(UTM)
1	681488.83	4161704.12
2	681472.47	4161706.05
3	681457.47	4161710.33
4	681446.59	4161716.43
5	681434.84	4161724.94

6	681425.07	4161739.00
7	681422.61	4161753.24
8	681438.30	4161806.43
9	681438.34	4161815.06
10	681422.76	4161828.94
11	681408.06	4161833.41
12	680912.37	4161712.79
13	680883.54	4161695.89
14	680861.94	4161672.15
15	680848.99	4161648.40
16	680839.27	4161619.26
17	680837.45	4161582.83
18	680961.08	4161275.43
19	680986.12	4161241.53
20	681022.83	4161223.18
21	681077.65	4161214.53
22	681600.00	4161311.00
23	681554.00	4161350.00
24	681500.00	4161381.00
25	681470.00	4161400.00
26	681450.00	4161416.00
27	681424.00	4161450.00
28	681409.00	4161500.00
29	681400.00	4161538.00
30	681397.00	4161550.00
31	681396.00	4161600.00
32	681400.00	4161608.00
33	681422.00	4161650.00
34	681450.00	4161688.00
35	681477.00	4161700.00

Tabla 4. Puntos posibles de explotación

La explotación, a pesar de tener puntos que ocupan la carretera RM-F46 no utilizará esa superficie, dejando así reducido aún más su impacto. Solo si la demanda obligará a usarse, se haría un proyecto en el futuro para la modificación de ese tramo.

Cuando se haya acabado la fase de explotación, la superficie que va a estar afectada por la cantera será la misma o inferior de la autorización administrativa de explotación. Con esto se responsabiliza la empresa de la explotación de lugares próximos a nuestra explotación en los cuales no tenemos autorización pertinente.

SITUACIÓN RESPECTO A INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

El acceso a la explotación se hace partiendo de la población de Cartagena en dirección hacia El Valle de Escombreras por la N- 343. A la altura del km. 9 giramos hacia la derecha, tras 1 Km, llegamos al lugar de la futura explotación. Otra forma de llegar es por el Puerto de Cartagena pasando por Lo Campano cogiendo la RM-F46 que nos lleva después de varias curvas a la cantera.

Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)

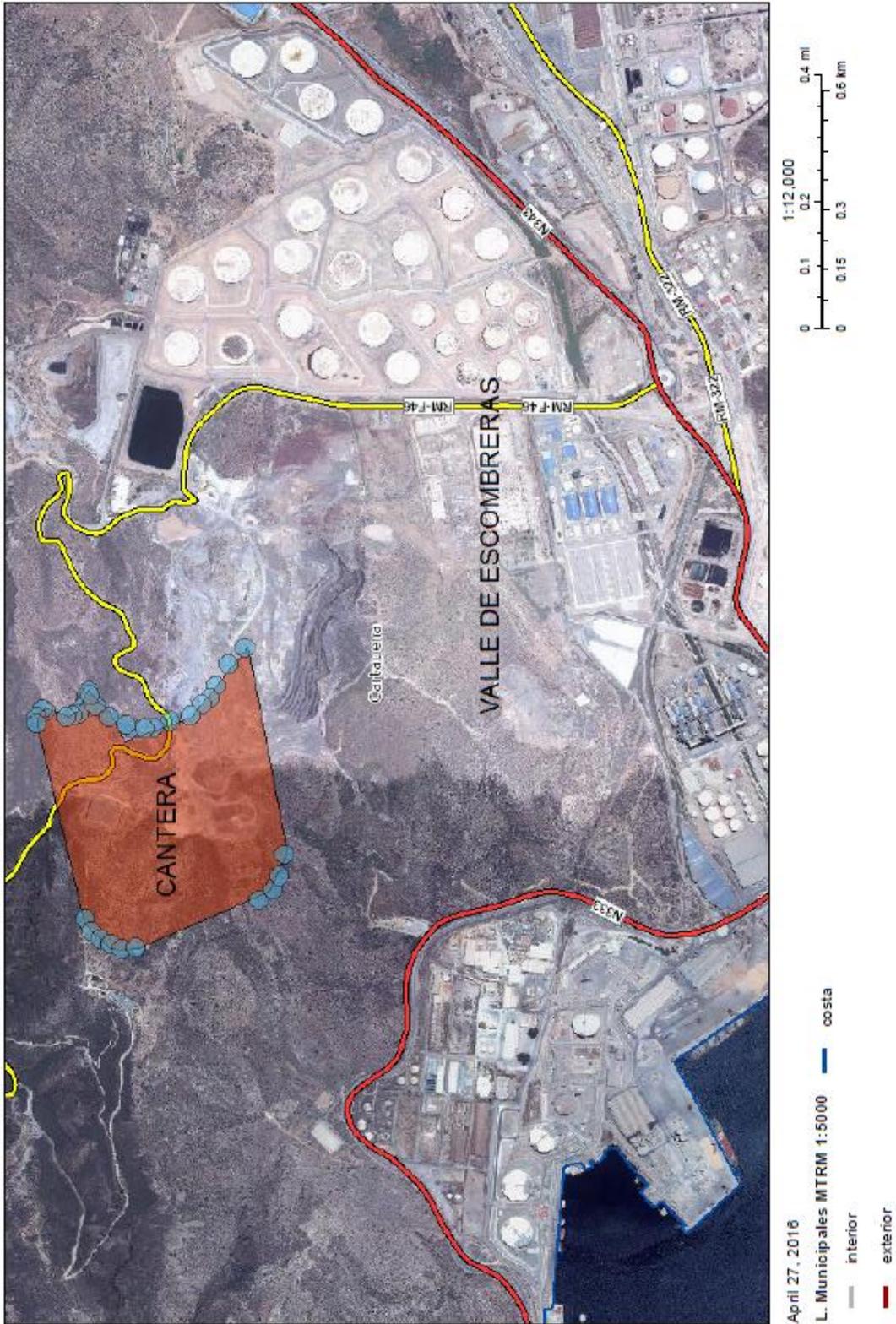


Tabla 5. Situación de la cantera con las vías de acceso

SITUACIÓN RESPECTO A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

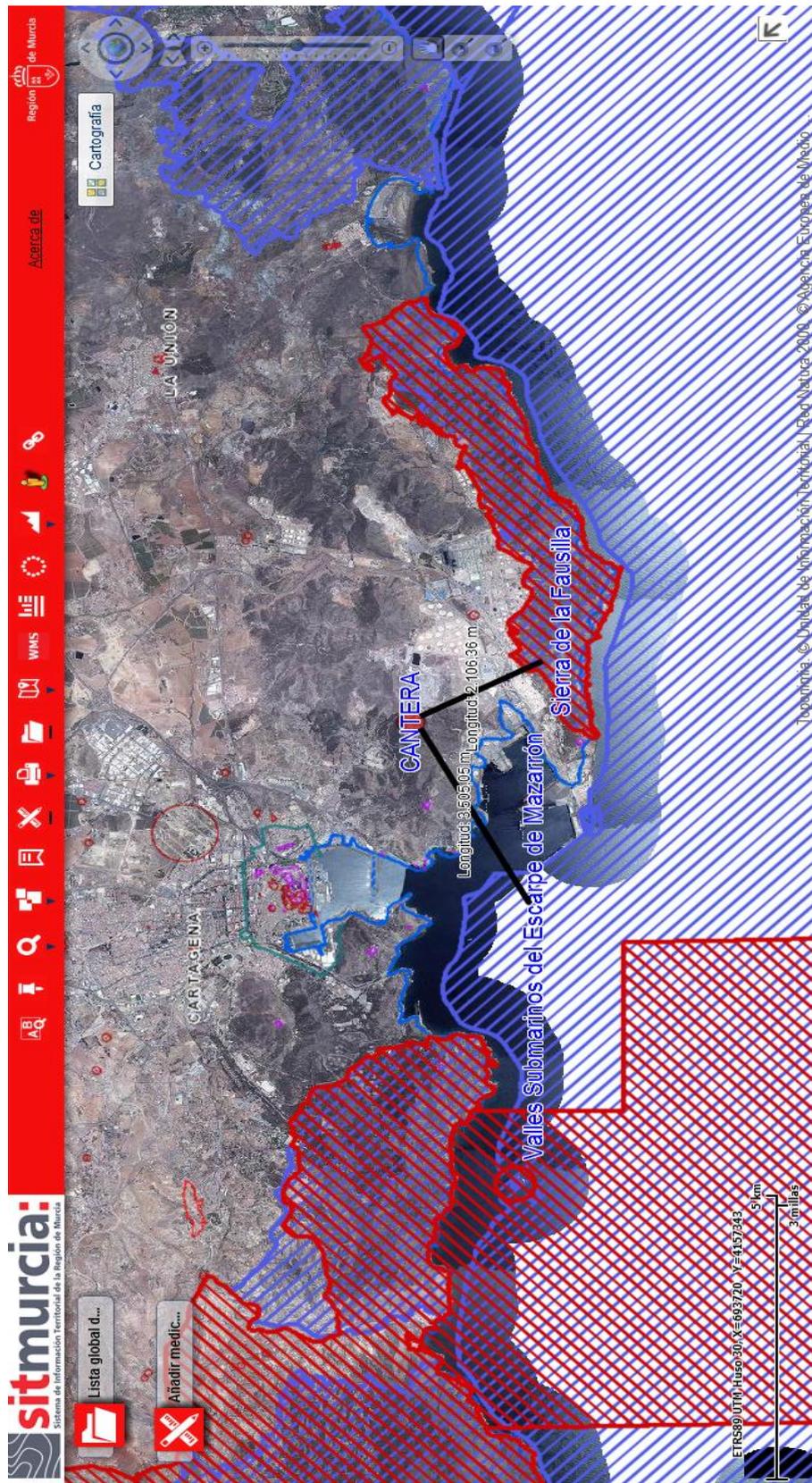


Tabla 6. Situación de la cantera con los espacios protegidos

La ubicación de la cantera no se enmarca dentro de un espacio de RED NATURA 2000, a pesar de ellos se encuentra relativamente cerca de la Sierra de la Fausilla (2.100 metros) y de los Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón (3.500 metros).

La Sierra de la Fausilla se encuentra al este de la ciudad entorno de la bahía de Escombreras. Tiene una superficie de 791 Ha. Es un espacio de gran importancia ecológica por lo que ha sido declarado Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC). En el destacan gran cantidad de endemismos e iberoafricanismos algunos en peligro de extinción (Ciprés de Cartagena y el Cornical). Entre las aves que destacan dentro de estas hectáreas protegidas podemos ver el halcón peregrino y el búho real.

Esta sierra ha sufrido ya la acción del hombre directamente con proyectos como, la gran terminal de contenedores y un incendio en 2013 que aún sus causas se desconocen.

El espacio marino protegido de la Red Natura 2000 denominado Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón, anteriormente denominado Medio Marino, se encuentra situado al sureste de la Península Ibérica, en el Mar Mediterráneo, en aguas bajo soberanía o jurisdicción española frente a la costa de la Región de Murcia cubriendo una superficie total de 154.080,571 Ha.

Los Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón tienen la categoría de protección europea de LIC (Lugar de Interés Comunitario) fue propuesto debido a la presencia de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario “Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda”, “Praderas de Posidonia (Posidonion oceanicae)” y “Arrecifes”. Así como de las especies de interés comunitario Tursiops truncatus (delfín mular) y Caretta caretta (tortuga boba).

La distancia a pesar de ser suficiente para que la actividad de la cantera no afecte a esos dos espacios relativos, se someterá a nuestra matriz de valorización de impactos, para ver realmente si afecta o no.

6.2 DESCRIPCIÓN RESUMEN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN

6.2.1 MÉTODO Y SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

Cuando el equipo de expertos se reunió, se acordó un método de explotación adecuado a las características de este lugar, atendiendo cuidadosamente a una serie de parámetros que aquí expongo.

- Afloramiento de los materiales a extraer en superficie en grandes masas.
- Morfología del terreno (forma que tiene el futuro terreno de explotación).
- Características morfológicas y geo mecánicas (cohesión y fricción) de los materiales que vamos a extraer.
- Aspectos medioambientales.
- Minimización de los costes de explotación en beneficio a unas ganancias.
- Evaluación de reservas disponibles.
- Destino final del suelo ocupado, tras la finalización de la explotación.

Una vez analizados estos parámetros podemos concluir que el mejor método de explotación para el aprovechamiento de los materiales que nos ocupa es el de una **CANTERA A CIELO ABIERTO EN LADERA**, con arranque de materiales mediante las operaciones de perforación y voladura, y posterior traslado de materiales a la

planta de trituración. Este método escogido es un método muy familiar en la industria de minería de la Región de Murcia por lo que el nivel de profesionalización y calidad de los equipos es muy alta.

Entre los métodos de explotación en ladera y la ubicación de la planta de trituración, vamos a emplear un método de **EXPLORACIÓN EN LADERA DE EXCAVACIÓN DESCENDENTE**. Con ellos conseguimos la mejor alternativa de explotación desde el punto de vista de la restauración de la explotación. El impacto ambiental de la cantera "Escombreras" será el más bajo usando este tipo de explotación.

Los materiales a extraer son calizas que se presentan en forma masiva (morfológicamente hablando) con alternancia de zonas de mayor o menor fracturación, por lo que la explotación de la cantera será de forma homogénea llevándonos un todo-uno sin ser selectivos.

El método de explotación de estos materiales será el de a cielo abierto mediante el uso de explosivos, en bancos descendentes de 10 metros de altura. La elección de la altura de banco ha estado supeditada a mejorar las condiciones de restauración y tratamiento de los taludes finales así como las condiciones de seguridad, permitiendo un mejor saneo del frente dadas las características de la maquinaria de carga a utilizar y minimizar los efectos de vibraciones de la voladuras al reducir la carga operante por barreno. La cantera se explotará en dos frentes, dispuestos frontalmente, el primero lo constituirá la ladera sur del monte del Calvario y el segundo la ladera Norte del Cerro de la Campana. La longitud de frente será ascendente desde el inicio del hasta finalizar la extracción de materiales de todo el banco en dirección Suroeste, pudiendo alcanzar el banco longitudes de hasta 600 metros.

El método de Explotación como se ha comentado anteriormente será descendente, para lo cual se realizarán accesos desde la zona de trituración que vamos a crear hasta los bancos de extracción más elevados lindando con el límite de explotación propuesto, de modo que la finalización de la extracción en los bancos superiores, permita el comienzo inmediato de las labores de restauración. Es la forma que menos daña el medio ambiente ya que desde el primer momento que terminemos con los bancos superiores se irán restaurando.

El diseño de la explotación con dos frentes simultáneos descendentes, está fundamentado en las siguientes ventajas:

1. La disposición de dos frentes de trabajo permitirá asegurar la continuidad de las labores de carga y transporte con menores tiempos muertos y mejores condiciones de seguridad, debido a que las voladuras de un mismo frente en muchas ocasiones no se pueden realizar hasta que no se finalice la extracción total de materiales del mismo, así pues los equipos de carga podrán disponer de un frente alternativo.
2. En ocasiones la aparición de estériles en el frente de explotación o la aparición de materiales muy fragmentados hace necesario disponer un frente alternativo para dar continuidad a las labores de carga en el primer caso, o poder realizar mezclas de materiales de distinta fragmentación para conseguir una mejor homogeneidad de granulometría en el todo uno sobre la tolva de recepción del circuito primario de trituración, obteniendo mejores rendimientos en el proceso de trituración y clasificación.
3. Al poder disponer de un frente alternativo de carga, la extracción de los bancos podrá realizarse desde su inicio dejando el frente final de la explotación, de forma que las zonas de extracción sean finalizadas en un breve espacio de tiempo, para poder realizar tras ello las labores de restauración, y no ocasionando el típico problema de muchas otras explotaciones donde los frentes de explotación no se pueden avanzar hasta los límites de extracción y con ello no se pueden realizar las labores de restauración.

Ha de aclararse que la explotación en dos frentes no tendrá mayores impactos ambientales ya que se encuentran en visuales opuestas y que la restauración de los bancos superiores minimizará dichos efectos.

En esta cantera el arranque se realiza con explosivo, pudiendo si la fragmentación localizada de los materiales lo permite realizarlo mediante ripado con bulldozer de cadenas (Ripper). Debido a la dureza de la roca se utilizará un explosivo tipo Riodin en fondo y explosivo del tipo Anfo en columna. Este arranque se utiliza en otras canteras de muy próxima cercanía por lo que es idóneo, ya que las demás canteras tendrán cogida la medida al terreno.

El material arrancado del frente será cargado mediante retroexcavadora de cadenas sobre los 2 o 3 dumpers rígidos 30-50 tn (no nos hace falta demasiado tonelaje de carga), que conducirán dicho material a la instalación de tratamiento que se va a montar en la parte baja de la ladera.

El drenaje de las aguas que pudieran entrar en la explotación se asegurará dejando un desnivel de un 1% hacia la zona noreste, durante las labores de explotación. Posteriormente, las aguas que no se hayan infiltrado en el terreno serán retiradas por medios mecánicos (bombas), una vez decantadas. Este parámetro no será de vital importancia en este terreno pues la pluviometría de la zona no recoge grandes lluvias.

6.2.2 ARRANQUE Y VOLADURA

Para las labores de arranque del material (Caliza), se utilizará explosivo con una serie de pasos muy definidos. Para la selección de los explosivos se han tenido en cuenta una serie de parámetros que tienen que ver con las características técnicas que necesita nuestra explotación (Precio del explosivo, Diámetro de carga, Características geomecánicas de la roca, Volumen de roca a volar, Condiciones de seguridad).

Para iniciar nuestra voladura atendiendo a nuestras necesidades hemos dispuesto dos sistemas de iniciación.

- Sistema de iniciación eléctrico. Sistema provisto de Riodin XE, Anfo, detonadores eléctricos, y relés de microrretardo junto con cordón detonante.
- Sistema de iniciación no eléctrico. Este sistema se basa en el uso del mismo explosivo pero para iniciar la voladura dispondrá de detonadores no eléctricos y conectores.

Parámetros	
Diámetro de perforación	76,20mm
Altura de banco	10,00m
Longitud del barrenos	11,29m
Inclinación del barrenos	20°
Piedra	2,75m
Espaciamiento	3,00m
Sobreperforación	0,61m
Retacado	2,75m

Tabla 7. Parámetros por barrenos

Similar a otras voladuras se tiene unas mallas de perforación de las siguientes dimensiones: 2,75m (Piedra) x 3,00m (Espaciamiento). En metros cuadrados nos dará una superficie de $8,25 m^2$. La elección de esta malla ha sido buscada de la experiencia de ensayo-error realizada por los expertos, ya que tienen una experiencia en este campo.

Longitud de banco	275,00m
Altura de banco	10,00m
Profundidad de banco	73,00m
Longitud del barreno	11,29m
Volumen de cada voladura	12547 m ²
Volumen total	200750 m ³

Tabla 8. Parámetros generales

Cada barreno irá cargado con **31,723 kg** de explosivo del cual la carga de fondo (Riodin XE) será de 5 kg y la carga de columna irá a cargo de la Anfo con un peso de 26,723 kg. El consumo específico total será de 0,4277 kg/m³. El consumo específico nos proporciona la cantidad de explosivo necesario en (kg) para volar un volumen de caliza (m³).

El explosivo utilizado en las voladuras de la cantera lo suministra un depositario autorizado. En esta, el suministrador será MAXAM por su trayectoria empresarial y por su experiencia a lo largo de los años. Maxam llega a la cantera con el explosivo durante la mañana del día que se va a efectuar la voladura. La hora prevista de los disparos será una hora que la plantilla este en periodo de descanso. En este proyecto por la cercanía de las empresas energéticas y químicas de alrededor se avisa en cada voladura y se consulta con ellas que franja horaria les viene mejor para ellos con el objetivo de dañar lo menos posible la rutina de aquellos que no tienen nada que ver con la explotación ("Escombreras").

Durante la operación de preparación de la voladura es muy importante el tema de la seguridad, esta seguridad está basada en la correcta manipulación y diseño de la voladura. Aquí se expone una serie de pautas que se seguirán en la explotación de manera obligatoria, y que están recogidas en las disposiciones internas de seguridad.

- ✓ Ajustaremos la malla de perforación calculada.
- ✓ Los barrenos tendrán la dirección proyectada y la dirección adecuada.
- ✓ Los barrenos serán cargados con el explosivo calculado, las sobrecargas no son buenas. A excepción solo de zonas que el ingeniero nos indique que esa zona es muy dura.
- ✓ Dejar un buen retacado, para evitar proyecciones por encima.

Una vez disparada la voladura, el responsable de la explotación reconocerá el frente prestando especial atención a la existencia de barreros fallidos. En caso de que exista alguno procederá a su explosión según el D.I.S (Disposiciones Internas de Seguridad de explosivos).

Finalmente se llega a un resumen de la voladura ("Voladura Tipo").

NUMERO DE BARRENOS	152
NUMERO DE FILAS	Múltiples
PIEDRA	2,75 m
ESPACIAMIENTO	3,00 m
ALTURA DE BANCO	10 m
LONGITUD DE BARRENO	11,29 m
DIAMETRO DE PERFORACIÓN	76,20 mm
KG DE ANFO(CARGA COLUMNA)	4000 kg
KG DE FONDO	750 kg
TOTAL DE EXPLOSIVO	4750 kg
CORDON DETONANTE	2125 (ml)

Tabla 9. Voladura tipo

6.2.2.1 TRANSPORTE DEL EXPLOSIVO

El transporte al frente de explotación, será siempre dentro de la cantera nunca por vías públicas y se vigilará por la Dirección Facultativa, quién podrá contar con el auxilio del artillero autorizado.

Los detonadores iniciadores de explosivos no podrán transportarse junto con los explosivos.

Los explosivos se transportarán en sus envases y embalajes de origen o en sacos y capacidad máxima para 25 kilogramos.

Se evitará el paso por zonas concurridas y no coincidirá con las entradas del personal de la cantera.

El transporte interior se realizará siempre por medios humanos, salvo autorización específica de un vehículo para transporte de explosivos o accesorios, pero siempre manteniendo una distancia de seguridad de 20 metros entre los detonadores iniciadores junto con los explosivos. El cordón detonante se considera incluido dentro de los explosivos industriales.

El almacenamiento de los detonadores y similares se hará siempre a un mínimo de veinte metros del lugar donde se hallan depositados los explosivos.

El número almacenado de detonadores nunca será superior a diez veces la cantidad de kilogramos de explosivos. También se tiene que vigilar la zona de descarga de explosivos hasta su colocación en los barrenos y conexión de la pega.



Ilustración 2. Camión de transporte de explosivo

6.2.2.2 CONTROL DE VIBRACIONES

Uno de los aspectos negativos de las voladuras es, por una parte la generación de vibraciones que según su magnitud pueden ser nocivas para las edificaciones que puedan existir en las inmediaciones de la zona donde se van a efectuar las voladuras.

Para regular estas vibraciones existe la Norma UNE sobre vibraciones que se utiliza para el diseño en este proyecto de voladuras.

También se tiene en cuenta que la distancia más desfavorable de la voladura a la estructura más cercana, la ermita del Calvario, es de 170 m.

Se considera que las voladuras se van a realizar en el tipo de roca alterada o alternancia suelo-roca (tipo calizo). Tomando como criterio para la determinación de la carga instantánea que será la correspondiente a la detonación de un barreno.

La carga máxima en función de la distancia a edificaciones próximas, o puntos de interés para el cálculo de explosivos, en aplicación de la norma UNE-23-381-93, es de 26,73 kg para Proyecto Tipo, carga inferior a la operante por barreno por lo que para distancias de voladura comprendidas entre los 170 y 190 m, el Tipo de Estudio requerido será el de Medición de Control. Para distancias superiores a 190 m, con la carga de 31,72 Kg, se entra dentro de la zona de Proyecto Tipo. Puesto que cada barreno está cargado con 26,723 kg de Anfo y 5,00 kg de Riodin, $(26,723 + 5,00 = 31,723$ kg de carga operante/barreno), se tiene que para distancias superiores a 190 m, no es necesario control de vibraciones aunque, debido a que las voladuras se efectuarán aproximándonos a la estructura con el tiempo, se recomienda el control de vibraciones en la Ermita del Calvario, para las voladuras que se realicen a distancias inferiores a 250 m, con el fin de determinar la ecuación de propagación de la onda de vibración.

TIPO ESTRUCTURA	Grupo II	ESTUDIOS AMBIENTALES UPCT	
MACIZO	Medio(Fr=1)		
TIPO DE ESTUDIO	Proyecto tipo		
CARGA(Kg)	DISTANCIA(m)	CARGA(Kg)	DISTANCIA(m)
20,808	150	53,268	240
22,218	155	55,511	245
23,675	160	57,799	250
25,177	165		
26,726	170		
28,322	175		
29,963	180		
31,651	185		

Tabla 10. Análisis del estudio de vibraciones

Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)

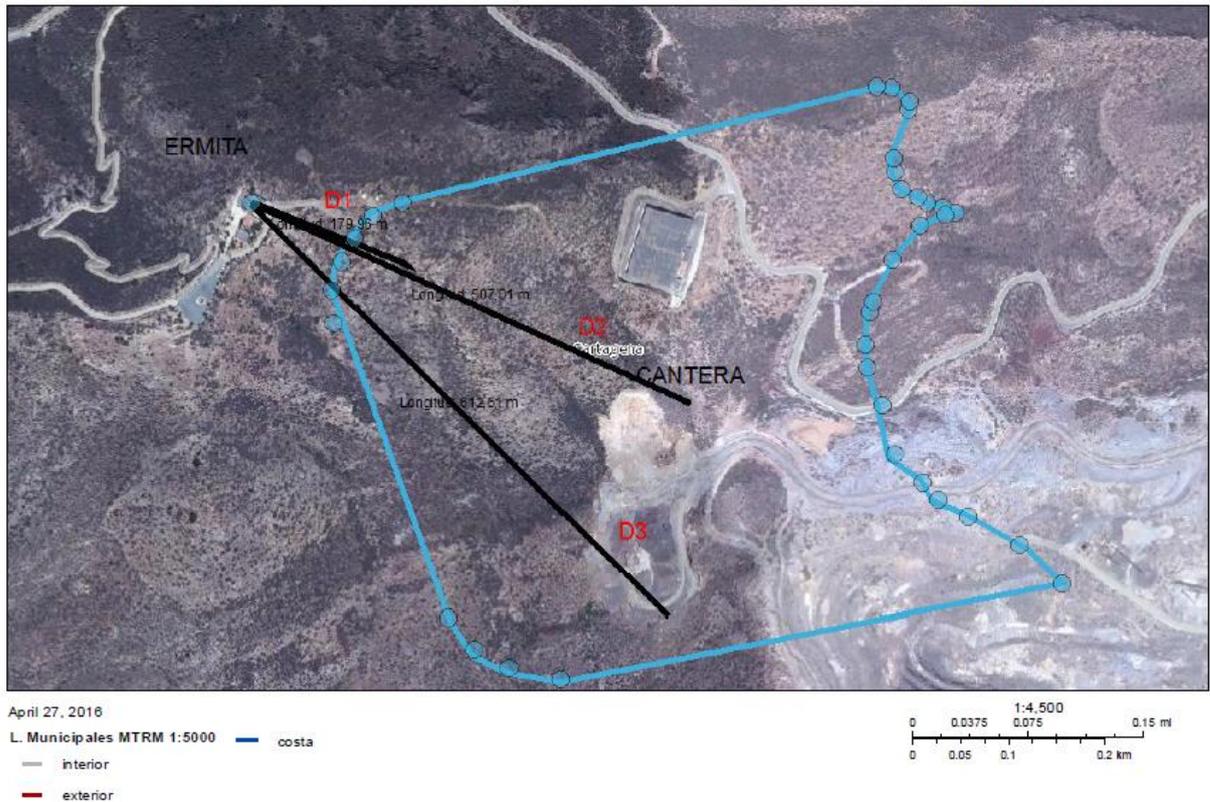


Ilustración 3. Ubicación de la cantera y de la ermita

DISTANCIAS	LONGITUD(M)
D1	179,96
D2	507,01
D3	612,61

Tabla 11. Distancias de la Ilustración 3

6.2.2.3 CONTROL DE PROYECCIONES

Para controlar las proyecciones producidas se realizara:

- Replanteo perfecto de la malla de perforación.
- Se comprobara la existencia de coqueras en el macizo rocoso.
- Selección de un esquema de encendido que proporcione una buena salida a la voladura.
- En cuanto a la carga de los barrenos:
 - Cargando los barrenos de la forma calculada, tanto de Riodin como de Anfo, y realizando el retacado descrito, no obtendremos proyecciones.
 - Pero por el contrario, si cargamos los barrenos no respetando tanto la carga calculada como el retacado, tendremos proyecciones.

6.2.2.4 CONTROL DE ONDA AÉREA

La onda aérea es la onda de presión que va asociada a la detonación de una carga explosiva.

Para el control de onda aérea:

- Minimizaremos la carga de explosivo por unidad de microrretardo.
- Elegiremos los tiempo de retardo de modo que la voladura progrese a lo largo del frente a una velocidad inferior a la del sonido del aire (< 340 m/s).
- Utilizaremos esquemas y secuencias que eviten el reforzamiento de ondas.
- En el caso de que dispongamos piedras menores que las proyectadas, corregiremos las cargas en los barrenos.
- En cuanto a la carga de los barrenos:
 - Cargando los barrenos con la carga calculada, tanto de Riodin como de Anfo, y realizando el retacado descrito, la onda aérea es de baja importancia.
 - Pero por el contrario, si cargamos los barrenos no respetando tanto la carga calculada como el retacado, el resultado que tenemos es una onda aérea de grandes magnitudes.

6.2.2.5 DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS

DESTRUCCIÓN DE EXPLOSIVOS

Anfo: Se disuelve muy fácilmente en agua, en la que sobrenada el aceite que contiene, debiendo tenerse en cuenta que las aguas de disolución quedan contaminadas por nitratos.

Es un procedimiento fácil, no peligroso y económico, por lo que es el más recomendable, sin más precauciones de elegir un sitio de disolución donde la abundancia de agua haga que la contaminación producida no sea perceptible, ni cause daños mencionables. Si no se dispone de una corriente de agua, puede resolverse fácilmente el problema con agua a presión de una manguera y su absorción por el terreno.

Riodin XE: Lo normal es que solicitemos la carga de Riodin exacta, pero puede ser que nos sobre o se haya calculado mal.

El método más apropiado es por combustión, debido que al poder quemarse, esta descomposición destruye sus primitivas cualidades explosivas.

No debe olvidarse que, aunque los explosivos están formados por materias químicas estables, son capaces de explotar, es decir, transformarse con producción de energía y gases, bajo la acción de pequeñas cantidades de energía. Uno de los modos de aporte de esta energía es el calentamiento del explosivo.

Para proceder a la combustión se prepara una "cama" alargada de una anchura de 50 a 80 cm de leña fina, matorrales secos, paja, etc.

Los cartuchos se extienden en hilera sobre esta cama, sin formar montón, evitando que se caigan de la "cama" o estén en contacto con el suelo.

Nunca deben quemarse las sustancias explosivas en sus cajas o bolsas de embalaje. En general, debe evitarse el confinamiento de las cargas a destruir, ya que éste aumenta el riesgo de explosión.

Debe tenerse en cuenta que el sentido de propagación del fuego tiene que ser contrario a la dirección del viento, a fin de impedir que la llama, dirigida por el viento, incida en el explosivo forzando el calentamiento del mismo, pudiendo degenerar el proceso en explosión.

Iniciado el fuego se retirará el personal al lugar previamente elegido para resguardarlo durante el proceso de destrucción. Terminada la combustión, se dejará transcurrir como mínimo, media hora para que se enfríen los restos, y entonces se examinarán detenidamente para comprobar si queda explosivo sin quemar. En el caso de que se hubiera cortado el fuego, se preparará la continuación del mismo, una vez el obligado enfriamiento del explosivo hubiese terminado, añadiéndole leña seca.

DESTRUCCIÓN DE ACCESORIOS

Cordón detonante: Para destruir el cordón detonante se tomarán los siguientes pasos:

- El cordón detonante arde bien y es recubierto de polivinilo lo cual ayuda a la combustión. Por ello la forma mejor para su destrucción es extenderlo longitudinalmente sobre una cama de leña ligera u hojarasca, como en el caso de los explosivos convencionales.
- Nunca deben quemarse en los carretes pues el confinamiento, unido a la elevada temperatura, podría provocar la detonación.
- No es aconsejable su destrucción por detonación, porque el ruido y la onda aérea es muy intensa y alarmante.

Detonadores y relés de microrretardo: Para hacer destruir los detonadores y relés de microrretardo se tomarán las siguientes medidas:

- Puede hacerse su destrucción mediante cordón detonante abrazándolos en "piña" e iniciando el mismo por cualquiera de los procedimientos al uso de pegas normales.
- Cuando la cantidad de detonadores eléctricos a destruir no sea excesiva, puede precederse a la misma disparando en serie, según el procedimiento convencional, lo que evita la posible dispersión de detonadores no destruidos.
- Finalmente indicar que todas las operaciones de destrucción de explosivos ó sus accesorios deben efectuarse exclusivamente por el artillero, y tener especial cuidado en elección del lugar, que debe cumplir siempre las distancias mínimas.

6.2.3 LABORES DE PREPARACIÓN

Las labores de preparación necesarias para el inicio de la actividad extractiva de caliza en la explotación de “escombreras” son las siguientes:

- Señalización de la explotación y sus accesos por pista y carretera.
- Cercado del perímetro del perímetro a explotar.
- Realización del sistema de drenaje perimetral.
- Creación de la pista occidental y acondicionamiento de la pista oriental.
- Instalación eléctrica y tendida.
- Acondicionamiento de la plataforma que albergará a la primaria y los acopios.
- Retirada de la tierra vegetal correspondiente a superficie a afectar.
- Creación de las pantallas vegetales con la tierra vegetal retirada.

El perímetro de la explotación estará convenientemente vallado y señalizado, antes de comenzar su excavación, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. Además, se realizará una zanja de drenaje a lo largo del perímetro de la superficie a explotar con la finalidad de mantener fuera del hueco las aguas de escorrentía superficial. La longitud del vallado que se utilizará será de 1,100 m. Por otra parte todos los equipos que vamos a instalar junto con la planta de tratamiento deben estar perfectamente señalados.

Para la retirada de la tierra vegetal no está previsto hacer nada ya que el suelo sobre el que se va a proyectar la cantera “Escombreras” tiene unas características de un suelo poco desarrollado, debido al afloramiento de la roca a explotar en un 65% de la superficie.

Con estos parámetros de entrada también influye que el suelo como capa vegetal es mínimo por lo que se perforará directamente.

6.2.4 PISTAS Y ACCESOS DE LA EXPLOTACIÓN

Para acceder a los distintos frentes de trabajo se utilizará una red de accesos y pistas dentro de la explotación. Con el plan de operación diseñado, está previsto que por las pistas de la explotación de Escombreras circule maquinaria de perforación, carga y acopio (retroexcavadora y pala cargadora) y transporte (camiones volquete articulados).

Según la I.T.C. 07.1.03, define pista como: “la vía destinada a la circulación de vehículos para el servicio habitual de una explotación”.

En este caso, se ha diseñado una pista general que permita la comunicación con el resto de los accesos de la explotación. Dicha pista es de tráfico normal, con una anchura de 16 metros, superando la anchura mínima descrita en el apartado 1.5 de la I.T.C. 07.1.03, y cumpliendo con las pendientes máximas, en el caso de pendientes longitudinales (no superando el 15%), y mínimas en las pendientes transversales (suficiente para garantizar una adecuada evacuación del agua de escorrentía).

En cuanto a los accesos, la I.T.C. 07.1.03 define estos como: “la vía destinada a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación”.

En lo referente a los accesos al frente, estos serán de un sólo carril y tendrán dimensiones suficientes para el paso de los vehículos que forman parte de la maquinaria de la cantera. En estos accesos que dan paso a las plataformas de trabajo, se dispondrán eventualmente de unos apartaderos más que suficientes para que dos vehículos, cualesquiera, que haya en la explotación se puedan cruzar sin ningún tipo de problema y continuar con el trabajo.

Las pistas serán construidas sobre los materiales de la explotación (caliza), que bien conservada proporciona buena calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad de frenado de los vehículos. En el diseño y construcción del firme de las pistas se han tenido en cuenta todos los aspectos referentes a la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad, no sólo de la propia plataforma, sino también la de los propios vehículos que vayan a circular por ellas y las posibilidades de frenado de los mismos.

El arcén de separación entre el borde de la pista o acceso y el pie o borde inferior de un talud no será inferior a 1,5 m.

En cumplimiento con la misma I.T.C. apartado 1.5.4, también se tendrá en cuenta el mantenimiento, tanto de las plataformas de trabajo como de las pistas y los accesos, en donde los trabajos que se desarrollaran son:

- Conservación y limpieza de los drenajes para evitar encharcamiento, en la época de lluvias torrenciales.
- Riegos con una cadencia tal que no permita la acumulación de polvo, así como la falta de visibilidad.

Se elaborará una Disposición Interna de Seguridad por el Director Facultativo que determinará las condiciones de frecuencia de las operaciones de mantenimiento. Se retirarán las piedras descalzadas de los taludes o caídas de las cajas de los vehículos.

Las pendientes en los accesos, al igual que en las pista no superaran, en ningún caso, el 15 %. En casos especiales, en los accesos a los tajos, se podrá superar este límite hasta el 20 %, siempre y cuando el vehículo en las condiciones reales más desfavorables pueda arrancar y remontarlo a plena carga.

Ha de tenerse en cuenta de debido a que el método propuesto de explotación es descendente, los vehículo con carga realizarán la el trazado desde el frente de carga hasta la planta de trituración con pendiente favorable, y solo lo realizarán con pendiente desfavorable cuando el vehículo se encuentre de vacío.

Para mejorar las condiciones de seguridad se realizarán en el momento oportuno una pista de frenado de emergencia, cuando la longitud de la pista y su pendiente así lo aconsejen. La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

El radio mínimo admisible en las curvas de las pistas y accesos será el que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras.

En las curvas habrá un sobre ancho para el carril según la expresión siguiente:

$$S = \frac{I^2}{2R}$$

S= sobre ancho del carril en metros

I= longitud de los vehículos en metros

R= radio de la curva en metros

Las curvas se diseñarán con un radio que será función de los vehículos, velocidad prevista y coeficiente de rozamiento.

En cuanto a la conservación del firme de las pistas, de forma periódica, y excepcionalmente cuando las condiciones de la pista lo aconsejen, se realizarán las oportunas operaciones de mantenimiento del firme de pistas, accesos, y plataformas de trabajo, con especial atención a la reparación de baches, blandones, roderas, etc., y a la limpieza de cunetas y desagües, con el fin de que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad.

En tiempo seco, se efectuarán riegos periódicos para reducir la emisión de polvo que pueda limitar la visibilidad y aumentar los niveles de contaminación.

6.2.5 PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

En una primera etapa se acometerán las labores de preparación descritas anteriormente y que consisten en:

- Señalización de la explotación y sus accesos por pista y carretera.
- Cercado del perímetro del perímetro a explotar.
- Realización del sistema de drenaje perimetral.
- Creación de la pista occidental y acondicionamiento de la pista oriental.
- Acondicionamiento de la plataforma que albergará a la primaria y los acopios.
- Retirada de la tierra vegetal correspondiente a superficie a afectar.
- Creación de las pantallas vegetales con la tierra vegetal retirada.

Finalizadas las labores de preparación, se iniciará la explotación del hueco de modo descendente. Se compaginarán las labores de preparación, producción y restauración.

La producción anual se ha estimado en 500.000 Tn. (200.000 m^3) con un aprovechamiento del material a extraer del 95 %. La duración de la cantera se estima en función del 95% del aprovechamiento, y teniendo en cuenta que las reservas totales son 19.316.000 m^3 , se puede afirmar que la vida de la cantera estará en torno a los 90 años.

El ritmo de explotación, es decir, los m^3 producidos por año, es el parámetro que más influye en el estudio económico de una cantera. Este viene marcado fundamentalmente por el mercado, que indica la producción anual que es posible vender. Naturalmente existen parámetros técnicos que condicionan el ritmo de producción como es la propia instalación.

El parámetro Vida de la explotación es el resultado de dividir las Reservas por el Ritmo:

$$\text{VIDA (años)} = \text{RESERVAS} / \text{RITMO}$$

A mayor ritmo corresponde: - Mayor inversión

- Menor vida

A menor ritmo corresponde: - Menor inversión

- Mayor vida

Como ya se ha comentado para el cálculo de la vida de la cantera se calcula en función del 95 % del aprovechamiento. Con un volumen de producción anual de 500.000 Tn (200.000 m^3), y tomando como base el 95 % de la cubicación del diseño realizado, es decir los $19.316.000 \text{ m}^3 \times 95\%$ nos sale un volumen de $18.350.200 \text{ m}^3$; con lo que se ve claramente que las reservas garantizan una vida a la cantera de 90 años. En este punto se debe anotar que esto puede variar ya que se prevé la posibilidad de aumentar la producción anual en años sucesivos, en función de la demanda del mercado. El mercado durante muchos años ha vivido un periodo de crisis profunda, pero desde el 2013 se ha empezado a ver una demanda creciente, demanda totalmente diferente a la que hubo en 2002-2008. Esta demanda hará que la producción cambie, y con ello el ritmo acortando la vida de la explotación.

La zona estratégica que tiene la explotación la hace vivir en una burbuja, ya que en plena crisis las empresas ubicadas en el Valle de Escombreras han facturado más. Esa facturación hace que amplíen sus instalaciones y mejoren sus condiciones, haciendo de la cantera su principal proveedor de árido.

6.2.5.1 JORNADA LABORAL

En la cantera se trabajará a dos relevos de 8 horas diarias, de lunes a viernes, aunque dicho horario puede verse aumentado hasta un total de 3 relevos de 8 horas de lunes a domingo, si las necesidades de demanda del mercado lo requieren. Las labores son continuas así que los días trabajados a lo largo del año serán marcados según convenio laboral de la construcción publicado anualmente, que en la actualidad es de 239, con un total de horas trabajadas al año de 1914.

6.2.6 DEFINICIÓN DE TALUDES

La formación de bancos en la explotación, se produce como consecuencia de extraer material con un espesor superior a la altura máxima permitida. La altura de banco se establece, en general a partir de los equipos que vamos a disponer para la operación de arranque y carga, además de las características del macizo rocoso.

La selección de alturas de bancos grandes presenta las siguientes ventajas:

- Mayor rendimiento de la perforación, al reducirse los tiempos muertos de cambios de posición.
- Mejora de los rendimientos de los equipos de carga, al reducirse los tiempos muertos por cambio de tajo, así como de desplazamientos del equipo dentro del mismo.
- Menor número de bancos y, por tanto, mayor concentración y eficiencia de la maquinaria.
- Infraestructura de accesos más económica por menor número de banco.

Por el contrario, las ventajas de alturas pequeñas son las siguientes:

- Mejores condiciones de seguridad para el personal y maquinaria, pues el alcance de las máquinas de carga permiten un mejor saneo y limpieza de los frentes cuando es necesario.
- Mayor control sobre la fragmentación de la roca en la voladura.
- Mayor rapidez en la ejecución de las rampas de accesos entre bancos.

En bermas se va a dejar 10 metros de ancho, con el fin de evitar posibles riesgos de desprendimientos que puedan surgir de los frentes activos y de los que se va restaurando con el paso del tiempo. Además las bermas han sido diseñadas con la finalidad de ser utilizadas como vía, permitiendo y facilitando el tránsito de la maquinaria.

El frente de explotación inicial comienza en dirección Noroeste. Conforme se avanza con esta fase inicial hay que ir haciendo apertura de caminos hacia la zona del calvario. Como antes se ha comentado la altura de los bancos será de 10 metros. La necesidad de un estudio de movimiento de taludes se hace patente con el tipo de roca, suelo rellenos artificiales o combinaciones de los mismos. Además de zonas de rotura y pequeñas cavidades que en perfiles longitudinales y cartografía específica del lugar no hemos podido ver.

La naturaleza intrínseca del material mantiene una estrecha relación con el tipo de inestabilidad que puede producirse, condicionando y pudiendo estimarse de antemano la susceptibilidad de cada material, a que se desarrolle un movimiento determinado.

En esta cantera existe un terreno de dolomía (caliza) en el que hay una serie de discontinuidades naturales. El talud que se ha optado es de 80° y 10 metros de altura.

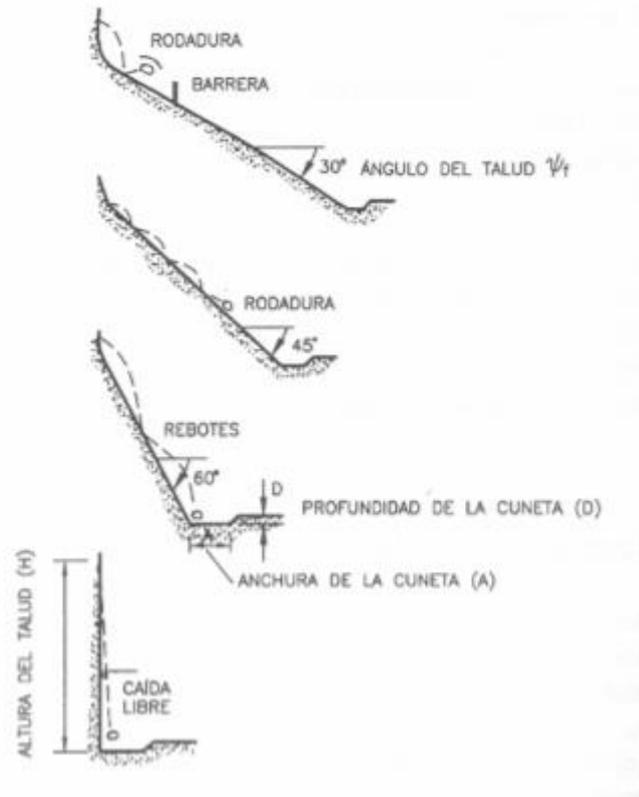


Ilustración 4. Trayectoria de los fragmentos en función del ángulo del talud

La figura adjunta, muestra la trayectoria más probable que siguen los fragmentos de roca en función de la inclinación del talud, apreciándose la combinación de elementos que se pueden presentar. La trayectoria de las rocas que rebotan es sin duda la más difícil de predecir. Por ello, los taludes con bermas que se erosionan o dañan o que son muy estrechas pueden ser peligrosos, ya que las rocas caen sobre éstas y rebotan. Esto es lo que ocurre en la cantera que estamos evaluando y como medida para minimizar el riesgo hay que dejar en la berma un ancho suficiente, con pendiente hacia el talud, para garantizar la recogida de las rocas.

Los parámetros de diseño de la cuneta son altura (H) y el ángulo del talud desde donde se desprenden las rocas, así como el ancho (A) y la profundidad de la cuneta (D). En general se considera recomendable dejar un ancho del fondo de la cuneta superior a 3 m. Para amortiguar la caída, también es aconsejable dejar una cama de grava o arena. Según los experimentos realizados por Ritchie (1.963). Para una altura de banco de 10 metros y ángulo de 80° con respecto a la horizontal, la cuneta debe tener una anchura de 3,6 metros y 1,2 metros de profundidad. Además, teniendo en cuenta que el vehículo más ancho que va a circular por ellas es el dumper con una medida de 4,76 metros, la berma mínima tendrá una anchura de: $B=3,6+4,76 = 8,36$ m, pero dejando una distancia prudencial al borde del talud de 1,5 metros, la anchura de la berma diseñada será de 10 metros.

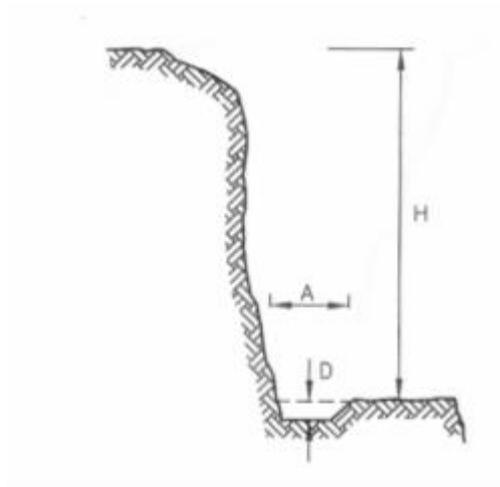


Ilustración 5. Diseño de la cuneta

6.2.7 INSTALACIONES

Las instalaciones se van a basar en la planta de trituración e instalaciones auxiliares propias de una cantera. La roca una vez extraída, será acopiada de forma temporal en la plaza de la cantera para posteriormente trituración (trituración ser transportada a las instalaciones de machaqueo (trituración primaria), secundaria) y clasificación (Criba). Por este motivo el proyecto prevé que las instalaciones en el entorno de la cantera sean las mínimas imprescindibles, ya que todo gasto rebaja el beneficio neto de la cantera.

- Un pabellón para guardar la maquinaria que haga de almacén.
- Una caseta para los vestuarios de los operarios.
- Una unidad de generación eléctrica.
- Un depósito de combustible.

Los residuos peligrosos los vamos a externalizar ya que al ser mínimos (aceite y filtros) no vamos a darle mayor importancia, con lo cual un gestor autorizado se hará cargo de poner un cubeto o recipiente para ir depositándolos y periódicamente vendrá a la cantera para hacerse cargo de ellos. Al mismo tiempo otros residuos que molesten en la cantera como (cartón, plástico, chatarra o recambios defectuosos) se hará cargo el mismo gestor autorizado, teniendo él la responsabilidad de sacar de la zona los mismos.

6.2.7.1 PLANTA DE TRATAMIENTO

El pre-tratamiento del material en cantera consistirá en una trituración y cribado primarios, efectuados por un grupo autopropulsado sobre cadenas de machaqueo tipo LOKOTRACK 125 de NORDBERG, de 15,6 m de longitud, 4 m de ancho y 5,5 m de alto.

Machacadora de mandíbulas tipo C125B

- Apertura nominal de 1250x950 mm.
- Reglaje: 100 a 250 mm.
- Ajuste por cuñas con mando manual.
- Capacidad: 180 a 390 t/h - Peso: 36.700 kg.
- Conjunto de alimentación a la machacadora y de evacuación bajo la misma.

Alimentador precribador tipo B13-44-2V

- Anchura útil: 1.300 mm.
- Longitud: 4.700 mm.
- Anchura de alimentación: 3.500 mm.
- Tolva de alimentación suplementada a 12 m³.
- Accionamiento eléctrico P=20 K.

Cinta transportadora de evacuación, tipo H12-10,5

- Longitud de 10,5 m.
- Ancho de banda: 1.200 m.
- Altura de descarga desde tambor de cabeza: 2.980 mm.
- Accionamiento eléctrico: P= 15 Kw-380V-50Hz.

Cinta de evacuación de estériles tipo H6, 5-8

- Longitud de 8 m.
- Ancho de banda: 650 mm.
- Conducto de recepción de productos precribados para salida lateral.
- Accionamiento eléctrico: P= 5,5 Kw-380V-50Hz.

Grupo de accionamiento- Circuito hidráulico

- Motor diésel 6 cilindros Volvo.
- Potencia nominal neta. 260 Kw a 1.900 rpm.
- Sobrealimentación por turbocompresor.
- Filtro de aire de doble protección.
- Accionamiento de la machacadora por acoplamiento hidráulico.
- Bomba hidráulica para alimentación de accionamiento del tren de cadenas.
- Depósito de gas-oíl con bomba de llenado.
- Depósito de aceite hidráulico.

Tren de cadenas

- Tren de cadenas tipo D7E.
- Longitud entre ejes: 3930 mm.
- Anchura: 550 mm.
- Accionamiento por motores hidráulicos.
- Velocidad de avance: 1 Km/h.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico alimenta el motor diésel, el mando del circuito hidráulico y los proyectores de iluminación para desplazamiento en obra.

- Alternador 75 KVA (380V-50Hz).
- Tensión de servicio: 24 V continua.
- Alternador: 55 A - Baterías, capacidad: 2x 158 AH.
- Conjunto de botones de parada de emergencia situados sobre el grupo.
- Botonera de mando para maniobra.

6.2.7.2. SUMINISTRO DE AGUA

Los requerimientos de agua en el proyecto serán:

- A. Sistemas de riego de pistas y acopios.
- B. Servicios y aseos (agua sanitaria).
- C. Riego de plantas en la restauración.

Uso de agua	CONSUMO ESTIMADO DE AGUA	
	Diario medio (m^3)	Consumo anual (m^3)
Riego de pistas y planta	40	9600
Servicios y aseo	1,5	340

Tabla 12. Consumos de agua dentro de la cantera

Esta demanda de agua tendrá que ser abastecida por medio de la compañía de aguas de Cartagena, o bien mediante la planta de desalación de escombreras. También la empresa que quiere proyectar la cantera está sopesando compras fincas de regadío cercanas, las cuales disponen de una cuota de agua que podría almacenarse en algún tipo de depósito y ser usada para dar servicio tanto al riego de pistas constante como al uso de servicios y aseo.

6.2.8 MAQUINARIA

La estructura de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las labores contempladas en este proyecto es la siguiente:

Arranque

- 1 Retroexcavadoras de 320 cv dotadas de 2 m³ de cazo, velocidad de giro máxima 8 r.p.m y velocidad de avance máxima 4,3 km/h.
- 1 DM25-SP de Atlas Copco, que trabaja hasta 178 mm de diámetro y 15,2 metros de profundidad.

Carga

- 2 Palas cargadoras VOLVO L180D, de potencia 280 C.V y capacidad de cazo de 4,4 m³ y velocidad máxima 35,1 km/h encargados de alimentar a los dumpers.

Transporte

- 2 Dumpers articulados VOLVO A35D de 383 C.V de potencia con una velocidad máxima de 56 km/h y cuya función principal será la de llevar el Todo-Uno de la cantera a la planta de trituración.

Auxiliar

- 1 Volvo L60 para labores de saneo en el frente y creación de pistas, además de labores de restauración.
- 1 Nissan atleon multilin riego.

Este inventario de maquinaria es simplemente el parque de maquinaria habitual en el frente. Pero como complemento también habrá otro que haga las funciones puntuales que se requieran. Por ejemplo una motoniveladora para nivelar las pistas y los frentes. Los productos clasificados serán retirados por los clientes con sus propios medios. El movimiento de estériles, si fuera necesario, será contratado a una empresa auxiliar.

Esta maquinaria, tanto en sus características y dimensiones como en movimientos y desplazamientos, deberá cumplir todo lo que en este proyecto se señala relativo a medidas de seguridad, así como las D.I.S. que la cantera Escombreras tiene.

El único combustible necesario para llevar a cabo la fabricación de áridos es el gasoil usado en los equipos autopropulsados de extracción, carga y transporte.

Para poder repostar los equipos sin necesidad de que todos los días sea necesario que se desplace un camión cisterna, con el coste que esto supondría, se pretende instalar un depósito adecuado a las necesidades de producción de la cantera.

Para prever el consumo se considera la relación de máquinas y vehículos de transporte la que se va a disponer en el trabajo normal.

Tipo de maquina	Nº	Consumo
Retroexcavadora	1	30l/h
DM25-SP de Atlas Copco	1	5l/h
Pala cargadora VOLVO L180D	2	20l/h
Dumper Volvo A35D	2	30l/h
Pala cargadora VOLVO L60	1	16l/h
Nissan atleon multilin riego	1	10l/h
	TOTAL	161l/h

Tabla 13. Consumo de gasoil

Considerando una media de trabajo por máquina de dieciséis horas diarias de trabajo y una media de 20 días de trabajo al mes, con una disponibilidad mecánica del 80%, el consumo resultante es de **41.216 Litros/mes**. Para atender a ese consumo en la cantera se necesitaran o bien un depósito de 42000 litros o dos depósitos de 21000 litros.

Se tratará pues, de una instalación para suministro de combustible a todos los vehículos y maquinaria de la cantera. El combustible será traído por cisternas hasta nuestra cantera donde se recargara periódicamente nuestro tanque en función nuestro ritmo de trabajo y precio.

6.2.9 PERSONAL

El personal necesario para el desarrollo de las labores de explotación proyectada estará formado por un Director Facultativo, el cual en función del ritmo de producción tendrá que, aumentar o disminuir la relación de personal inicial que aquí se adjunta.

- 1 Perforista (a tiempo parcial).
- 1 Artillero (a tiempo parcial).
- 1 Encargado de Planta – explotación.
- 5 Operarios de Planta de Trituración.
- 2 Operario de Báscula – administrativo.
- 3 Conductores de camión.
- 1 Mecánico.
- 1 Palistas de acopios.
- 2 Operador de retroexcavadora.
- 1 Ingeniero Técnico de Minas.

Ilustración 6. Relación de personal

6.3 RESUMEN DE LAS ACCIONES

FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE RESTAURACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Señalización de la explotación y sus accesos por pista y carretera 	<ul style="list-style-type: none"> Tráfico de vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> Tráfico de vehículos
<ul style="list-style-type: none"> Cercado del perímetro 	<ul style="list-style-type: none"> Ocupación del terreno / hueco 	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje y demolición de los equipos
<ul style="list-style-type: none"> Montaje del sistema de drenaje 	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la planta de tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Remodelado
<ul style="list-style-type: none"> Creación de la pista occidental y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Arranque mediante voladura y carga 	<ul style="list-style-type: none"> Revegetación
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de la planta de tratamiento y auxiliares 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas pistas y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos
<ul style="list-style-type: none"> Retirada de tierra vegetal (Desbroce) 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de puestos de trabajo
<ul style="list-style-type: none"> Instalación eléctrica y tendido 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos 	
<ul style="list-style-type: none"> Producción de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de puestos de trabajo 	
<ul style="list-style-type: none"> Creación de las pantallas vegetales con la tierra vegetal retirada 		
<ul style="list-style-type: none"> Generación de puestos de trabajo 		

Tabla 14. Resumen de las acciones

7. DESCRIPCION DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL



Ilustración 7. Ubicación de la cantera

La parcela donde se quiere realizar la cantera se encuentra ubicada en el Término Municipal de Cartagena, en el conjunto de la Sierra Gorda, entre el Calvario y el Valle de Escombreras, concretamente entre el Cerro de la campana(al sur) y el Cabezo de la Porpuz.

Lindando con nuestra ubicación se encuentra el vertedero de residuos peligrosos de la empresa Befesa. El Valle de Escombreras es un enclave industrial, con la presencia de una refinera de petróleo, con sus instalaciones de almacenamiento de productos químicos asociados, una central de ciclo combinado, una planta de regasificación, una planta de producción de biodiesel, entre otras muchas industrias de productos químicos. Rodeando este enclave industrial aparecen algunos relictos de vegetación natural muy bien conservados con un elevado valor a lo que especies se refiere, a pesar de las características del entorno industrial, como es el caso del cerro de la Campana, la Sierra Gorda y los diversos valles que toman forma en esta zona.

El inventario ambiental debe realizarse de forma sucinta por comparación entre el estado inicial (actual) y final de la actividad. Para ello se hace una descripción de los valores ambientales presentes en el ámbito afectado directamente por la extracción, y por el resto de las actuaciones ligadas a la actividad principal, tales como almacenamiento de residuos, acopios temporales, accesos, medidas correctoras, etc.

Dicho inventario se realizará atendiendo a las características concretas del medio afectado de forma que se garantice la correcta comprensión y evaluación de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

7.1 MEDIO FISICO

7.1.1 CLIMATOLOGÍA

Los datos climáticos referentes a la zona de estudio se han elaborado en base a la estación "La meteorología de Cartagena". Se han realizado pequeñas adaptaciones, de forma que los datos climatológicos sean más ajustados a la zona. A continuación se muestra el diagrama ombrotérmico elaborado con los datos de dicha estación.

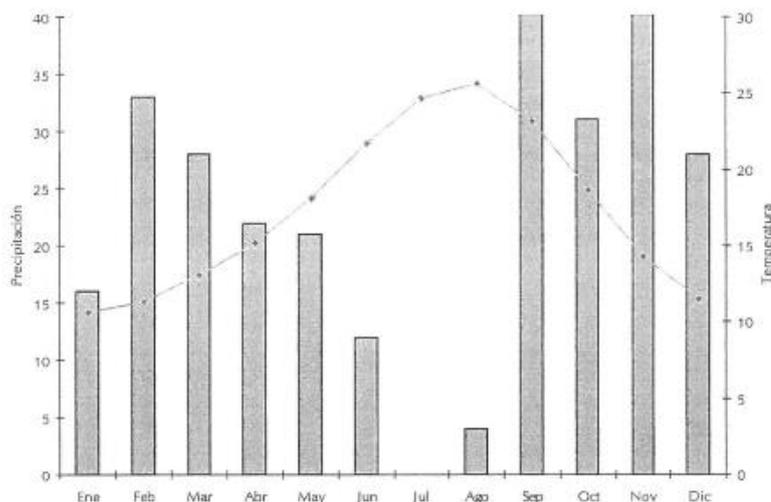


Ilustración 8. Precipitación (Diagrama-columnas) y temperatura (Diagrama-líneas)

TERMOMETRÍA	
TERMOTIPO	Mesomediterráneo cálido
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS	25,1°C
TEMPERATURA MEDIA ANUA	17,3°C
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS	14°C
DURACIÓN MEDIA DEL PERIODO DE HELADAS	0,5 Meses
OMBROTIPO	Semiárido

Tabla 15. Termometría

BALANCE DE AGUA	
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	287 mm
ETP MEDIA ANUAL	690 mm
DURACIÓN MEDIA DEL PERIODO SECO	3 meses
PRECIPITACIÓN DE INVIERNO	25%
PRECIPITACIÓN DE PRIMAVERA	30%
PRECIPITACIÓN DE VERANO	12%
PRECIPITACIÓN DE OTOÑO	30%

Tabla 16. Balance de agua

La incidencia de los vientos y sus particulares en la zona son objeto de estudio. Existe una frecuencia de 37% para los de SW, seguidos de la dirección NE 28,2% y N 12,7%. En cuanto a la velocidad del viento los valores máximos, de acuerdo con los datos de referencia, tienen lugar sobre todo en primavera con dirección SW, que apenas afectan al Valle gracias a su abrigo topográfico.

Se puede afirmar entonces que en la actualidad los vientos de mayor importancia son los SW, que son de una mayor frecuencia e intensidad y bastante al abrigo de los demás vientos de acuerdo con la disposición de los relieves.

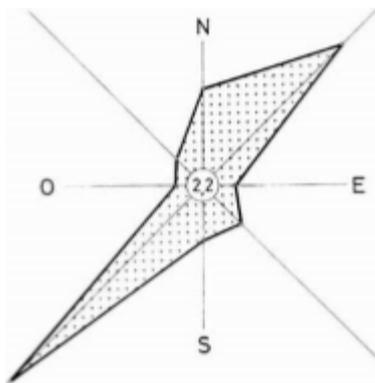


Ilustración 9 Frecuencia anual de la dirección del viento

7.1.2 GEOLOGÍA

La zona donde se sitúa la cantera está dentro del sector suroccidental de la Zona Bética. En su aspecto geológico, esta zona junto con la Subbética y Prebética, forma el ámbito de las Cordilleras Bética. Se extienden desde Cádiz hasta el Sur de Valencia, quedando limitadas en su parte septentrional occidental por la depresión del Guadalquivir, mientras al sector oriental quedan limitadas por una línea imaginaria que, llevando una dirección O-SO, pasa por la costa al sur de Valencia. El límite meridional de la Cordillera Bética es el mar Mediterráneo. La Zona Bética es la más meridional de todas y se extiende desde el oeste de Málaga.

El yacimiento, que se pretende explotar, se encuentra enclavado dentro del Complejo Alpujárride, concretamente en el Manto Alpujárride Superior, perteneciente al Triásico.

Esta formación se sitúa sobre el manto Alpujárride Inferior, es una serie mucho más arcillosa que la anterior, que comienza por unas filitas areniscosas, de color naranja, con lentejones de cuarzo; hacia el techo, pasan a margocalizas amarillentas, sobre las que aparece una brecha, posiblemente, intraformacional, carbonatada, con cantos de calizas y filitas. La base de estos carbonatos presenta en principio una sedimentación ordenada, en la que alternan tramos de calcoesquistos con otros de carácter margoso.

Sobre esta serie arcillosa aparece un nuevo paquete de caliza, que en superficie presenta un color claro, siendo azulado oscuro al partirla. Algunos de sus lechos presentan restos de algas en gran abundancia no determinables.

Por último, existen unas calizas dolomíticas de color oscuro, también fétidas, que al erosionarse dan el típico aspecto ruinoso.

Abundan en toda esta serie las rocas intrusivas básicas del tipo de las diabasas. Están constituidas esencialmente por piroxenos y plagioclasas, presentando variados grados de alteración.

Tanto las rocas carbonatadas como las intrusivas han sufrido diferentes procesos de recristalización y sustitución que se pueden resumir de la siguiente forma:

Hay una primera recristalización de las rocas carbonatadas que enmascara las estructuras primarias; posteriormente se ha producido una sustitución, en la que se pueden apreciar diferentes grados de intensidad, que han hecho pasar a dolomitas gran parte de las calizas y dolomías preexistentes. Primeramente dicha sustitución forma el cemento de las zonas brechosas, afectando seguidamente a los cantos dolomíticos, hasta llegar a transformar totalmente el conjunto.

La potencia de los diferentes tramos de esta unidad tectónica y del conjunto en sí varía muchísimo, desde sólo algunos metros, hasta llegar a ser del orden de los cien.

La explotación afecta a una importante masa de roca caliza de edad triásica en la que de muro a techo nos encontramos los siguientes niveles:

- Dolomías negras y calizas.
- Filita, cuarcitas y calcoesquistos.
- Calizas tableadas azules.
- Diabasas.
- Cuarcitas, filitas y calcoesquistos.

7.1.3 EDAFOLOGÍA

Según el mapa de suelos de la Región de Murcia, el área de estudio está compuesta por litosoles con inclusiones de xerosoles cálcicos. Los litosoles son suelos delgados, muy pedregosos y con poca materia orgánica, características que dificultan su uso agrícola, además se encuentran muy débilmente desarrollados. Los xerosoles son suelos típicos de zonas semiáridas. Presentan un horizonte no duro de acumulación de carbonatos y aparecen en este caso sobre rocas calizas consolidadas.

Este tipo de suelos, condicionados por el clima y por las características litológicas, permiten el desarrollo de una vegetación arbustiva y herbácea con escasos requerimientos de materia orgánica y adaptada a sustratos rocosos o muy poco desarrollados.

7.1.4 GEOMORFOLOGÍA

La parcela objeto de restauración se encuadra en el Valle de Escombreras, concretamente entre el Cerro de la Campana(al sur) y el Calvario(al norte). Se trata de una formación montañosa que, desde el punto de vista fisiográfico y siguiendo una clasificación a grandes rasgos, entra dentro de la clase de sierras litorales. La alineación costera de Murcia pertenece a la zona Bética y se extiende desde Almería hasta Cabo de Palos.

Morfológicamente se trata de un conjunto de relieves de mediana altura y vertientes desnudas. La proximidad de los relieves al mar no permite el desarrollo de amplias llanuras litorales y el resultado es una costa alta y articulada, salpicada de calas y promontorios rocosos, sólo interrumpido por los valles, las ramblas y los escasos ríos.

En los alrededores del ámbito de estudio los elementos geomorfológicos más importantes corresponden al desarrollo de estructuras de paredes rocosas o montes isla que constituyen las partes resistentes de los materiales asociadas a las líneas de evacuación de aguas superficiales a los abanicos aluviales torrenciales.

El área de estudio constituye la de una ladera con pendientes que van del 25 al 70 por ciento. Por su límite norte discurre una carretera que llega a Lo Campano. Esta pista ha sido sometida a modificaciones en los últimos años,

por lo que la parcela se encuentra afectada en algunas zonas por desprendimientos de taludes. En esta zona sur la parcela se encuentra afectada por la influencia de la vía, apareciendo acumulación de escombros que han deteriorado la morfología original. La zona sur queda dentro del ámbito de la cantera, estando incluida dentro del perímetro que se vallará.

En la zona no existen ramblas, pero si una ligera depresión en la zona norte.

7.1.5 HIDROGEOLOGÍA

La red hidrográfica en el ámbito de estudio está constituida por barrancos que tienen un marcado carácter torrencial, transportando, en suspensión o por arrastre mecánico, partículas de diferentes tamaños que son depositadas en el mar o en superficies de escasa o nula pendiente al pie de las elevaciones en la que el agua pierde velocidad y deposita su carga.

La parcela cuenta con un ligero encauzamiento en la parte derecha a favor del cual se podría producir un arrastre de materiales durante episodios torrenciales. Sin embargo, no existen cauces de agua ni barrancos en este ámbito.

En el entorno cercano a la cantera no existen cauces públicos. Debemos de destacar que al Sureste, se encuentra la Rambla del Fangal (Barranco del Charco). El resto de barrancos y ramblas presentes en las cercanías de la parcela no llevan agua salvo en periodos de escorrentías.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

En la zona ocupada por el proyecto, no discurre ningún cauce de agua continuo, existiendo únicamente barrancos de naturaleza torrencial, así como tampoco existen cauces públicos en su entorno cercano.

Debemos de destacar que al Sureste, se encuentra la Rambla del Fangal (Barranco del Charco), estando lo suficientemente alejada más de 900 m de la zona de explotación por lo que en ningún momento se verá afectado por la actividad extractiva.

Existen además, en las cercanías de la explotación una serie de barrancos y ramblas, entre las que destaca la anterior, pero siempre fuera de los límites de explotación de la cantera, que no llevan agua salvo en épocas de escorrentía.

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

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona en la que se enclava la explotación presenta los problemas típicos de una región semiárida, de pluviosidad escasa. Según los datos de precipitación que se posee de esta zona, la media anual no sobrepasa los 250-300 mm.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

Una visión general del área ha permitido agrupar los terrenos en dos tipos generales: permeables e impermeables.

Las rocas permeables están formadas en general por materiales cuaternarios, constituidos por coluviones, derrubios de ladera y sedimentos poco o nada consolidados. También forma parte de este grupo las calizas del Trías Alpujarride, que presentan fenómenos de carstificación, como en los mármoles de la Serie Filábride.

Como niveles impermeables, de arriba abajo, en la hoja existe un tanto por ciento muy alto, si prescindimos de los materiales cuaternarios, que aunque son permeables, en general tienen poco interés hidrogeológico por su pequeña potencia.

Por una parte tenemos los materiales terciarios, constituidos esencialmente por margas y areniscas margosas. Debajo se encontrarán como materiales impermeables las filitas, yesos y cuarcitas del Permo-Trías, que constituyen la base de las calizo-dolomías triásicas; por último, constituyendo el zócalo de la zona, encontramos las pizarras o micaesquistos y del Paleozóico o de la Serie Filábride.

De acuerdo con esta breve descripción litoestratigráfica, desde el punto de vista hidrogeológico, sólo presentarán interés los sectores en donde existan niveles carbonatados, que indican una incipiente carstificación. Ahora bien, debido al deficitario régimen hidráulico de la región, todas las investigaciones que se realicen para captación de aguas subterráneas deberán ser previamente constatadas por métodos y estudios específicos a tal fin.



Ilustración 10. Mapa situación (Fuente: SITMurcia)

7.2 MEDIO BIOLÓGICO

7.2.1 VEGETACIÓN

Vegetación de la Región de Murcia

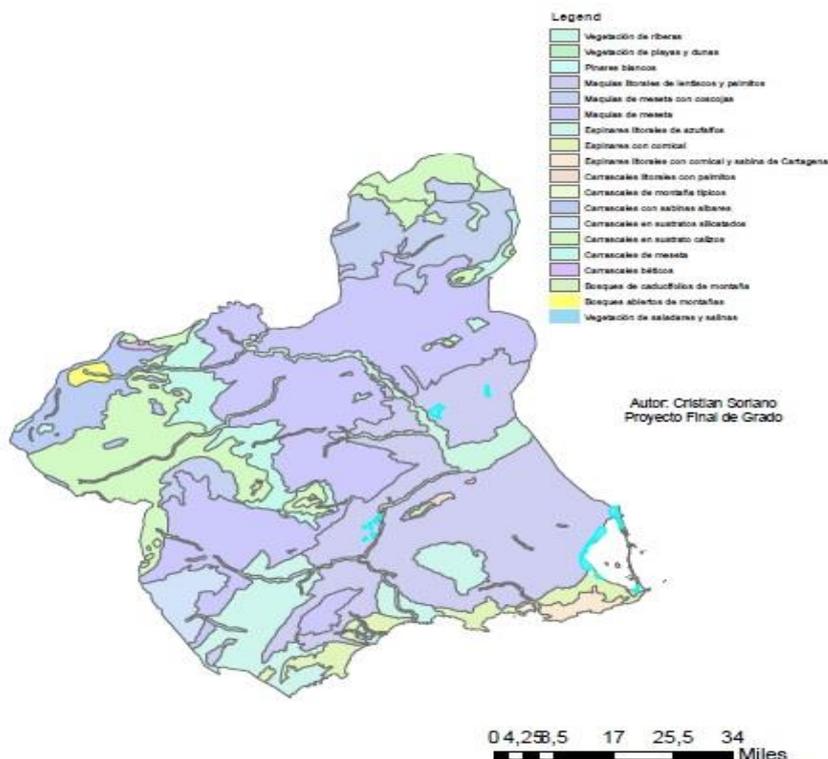


Ilustración 11. Vegetación en la Región de Murcia

De acuerdo con la división biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez (1987) para la Región de Murcia, así como las posteriores aproximaciones a nivel de sector y subsector, se puede englobar a la Sierra Gorda en la siguiente subdivisión para ser objeto de estudio en cuanto a vegetación:

- Región Mediterránea
 - Subregión Mediterráneo-Iberolevantina
 - Provincia Murciano-Almeriense
 - Sector Almeriense
 - Subsector Almeriense – Oriental

El Subsector Almeriense –Oriental corresponde a los territorios más orientales de sector. El horizonte inferior del piso termomediterráneo está ampliamente representado, pudiéndose ubicar cornicales con *Maytenus senegalensis* y *Periploca angustifolia* (Mayteno-Periploceto). En algunas montañas (Sierras de Almenara y En medio de Lorca y Puerto Lumbreras) se alcanza el piso mesomediterráneo. Las precipitaciones varían entre 200 y 350 mm, siendo más abundantes en las sierras de Cartagena, donde en numerosos puntos existen indicios de un ombrótipo seco, favorecido por la presencia de sustratos volcánicos o silíceos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

La vegetación potencial está constituida por formaciones arbustivas que incluyen palmitos (*chamaerops humilis*), Lentiscos (*Pistacia lentiscus*), *Clemantis cirrosa*, e incluso la Sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*) en la parte más oriental del subsector. No obstante, debido a la degradación, actualmente son frecuentes los matorrales y espartizales que presentan numerosos endemismos e ibero africanismos exclusivos. En depresiones y llanuras donde las precipitaciones son escasas, es frecuente la presencia de formaciones dominadas por el arto (*Ziziphus lotus*). Son frecuentes también los retamares de pequeño porte dominados por *Genista murcica* que, en la zona más oriental, presentan *Calicotome infesta ssp*, como es en el caso del ámbito de estudio.

Desde el punto de vista geobotánico las alineaciones montañosas del litoral murciano pertenecen a las asociaciones *Peroploco-Gymnosperietum erupeae* y *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis*.

Es este estudio de Impacto Ambiental se presenta una descripción más detallada de la vegetación potencial y de las unidades geobotánicas.

En cuanto al análisis in situ de la vegetación y su estado, el ámbito de estudio ha sido visitado en diversas campañas. Como resultado de éstas se han elaborado los inventarios botánicos correspondientes a la zona de apertura de la cantera. La metodología para el inventario se describe a continuación.

Los métodos utilizados para la descripción de la vegetación existente se han basado en:

- Una revisión bibliográfica de la flora característica del emplazamiento a estudio.
- Recorridos por la parcela.
- Inventario in situ. La vegetación que se identificó en la parcela está formada por especies típicas del matorral espinoso heliófilo que encontramos en las laderas secas y soleadas del entorno mediterráneo, aunque con algunas especies adicionales.

A continuación se listan las especies identificadas:

INVENTARIO FLORÍSTICO DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN EL AMBITO DE ESTUDIO		
Especie	Categoría	Nº de individuos
<i>Allium melananthum</i>	Vulnerable	20-30
<i>Periploca angustifolia</i>	Vulnerable	400-450
<i>Aristolochia baetica</i>	De interés especial	100-150
<i>Chamaerops humilis</i>	De interés especial	250-300
<i>Launaea lanifera</i>	De interés especial	120-150
<i>Lycium intricatum</i>	De interés especial	5-10
<i>Osyris lanceolata</i>	De interés especial	30-40
<i>Rhamnus alaternus</i>	De interés especial	2-5
<i>Rhamnus hispanorum</i>	De interés especial	150-200
<i>Sanguisorba ancistroides</i>	De interés especial	200-250
<i>Scilla obtusifolia</i>	De interés especial	150-200
<i>Teucrium freynii</i>	De interés especial	250-300
<i>Gladiolus illyricus</i>	Objeto de Gestión	400-450
<i>Lapiedra martinezii</i>	Objeto de Gestión	200-250
<i>Lavandula dentata</i>	Objeto de Gestión	150-200
<i>Lavandula multifida</i>	Objeto de Gestión	200-250
<i>Limonium echioides</i>	Objeto de Gestión	300-350
<i>Olea europaea</i>	Objeto de Gestión	30-40
<i>Ophris tenthredinifera</i>	Objeto de Gestión	30-50
<i>Ophrys speculum</i>	Objeto de Gestión	50-70
<i>Orchis papilionacea</i>	Objeto de Gestión	20-30
<i>Orchis saccata</i>	Objeto de Gestión	40-50
<i>Pinus halepensis</i>	Objeto de Gestión	30-40
<i>Quercus coccifera</i>	Objeto de Gestión	15-20

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

<i>Satureja obovata</i> subsp. <i>canescens</i>	Objeto de Gestión	200-250
<i>Sideritis pusilla</i> subsp. <i>carthaginensis</i>	Objeto de Gestión	250-300
<i>Thymus hyemalis</i>	Objeto de Gestión	400-450

Tabla 17. Especies protegidas

ESPECIES DE INTERÉS POR SU GRADO DE ENDEMICIDAD	
Especie	Grado de endemidad
<i>Helianthemum almeriense</i> subsp. <i>scopulorum</i>	Murciano- Almeriense
<i>Salsola genistoides</i>	Iberonorteafricana
<i>Dianthus broteri</i>	Levante Peninsular
<i>Teucrium capitatum</i> subsp. <i>gracillimum</i>	Murciano- Almeriense
<i>Convolvulus siculus</i>	Iberonorteafricana
<i>Satureja obovata</i> subsp. <i>canescens</i>	Murciano- Almeriense
<i>Thymus hyemalis</i>	Murciano- Almeriense
<i>Erucastrum virgatum</i> subsp. <i>pseudosinapis</i>	Murciano- Almeriense
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Iberonorteafricana
<i>Calicotome intermedia</i>	Iberonorteafricana
<i>Bellis annua</i> subsp. <i>microcephala</i>	Iberonorteafricana
<i>Launaea arborescens</i>	Iberonorteafricana
<i>Lapiedra martinezi</i>	Península ibérica
<i>Dactylis hispanica</i>	Península ibérica
<i>Diploaxis harra</i> subsp. <i>lagascana</i>	Levante Peninsular
<i>Misopates micropterum</i>	Levante Peninsular

Tabla 18. Especies de interés

ESPECIES COMUNES Y NO PROTEGIDAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	
<i>Ajuga iva</i>	<i>Genista umbellata</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Gladiolus illyricus</i>
<i>Arenaria montanana</i> subsp. <i>intricata</i>	<i>Helianthemum syriacum</i> Arisarum
<i>Arisarum vulgare</i>	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>
<i>Asparagus albus</i>	<i>Lavandula dentata</i>
<i>Asparagus horridus</i>	<i>Lavandula multifida</i>
<i>Asperula aristata</i> scabra	<i>Lobularia maritima</i>
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	<i>Medicago minima</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Mercurialis huetii</i>
<i>Asterolinum linum-stellatum</i>	<i>Neatostema apulum</i>
<i>Astragalus hamosus</i>	<i>Olea europaea</i>
<i>Atractylis cancellata</i>	<i>Ophrys speculum</i>
<i>Atractylis humilis</i>	<i>Ophrys tenthredinifera</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Orchis papilionacea</i>
<i>Ballota hirsuta</i>	<i>Orchis saccata</i>
<i>Bellardia trixago</i>	<i>Paronychia suffruticosa</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Phagnalon rupestre</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Phagnalon saxatile</i>
<i>Bromus fasciculatus</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>
<i>Calendula arvensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Carrichtera annua</i>	<i>Polygala rupestris</i>
<i>Clematis flammula</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Convolvulus althaeoides</i>	<i>Reichardia tingitana</i>
<i>Convolvulus siculus</i>	<i>Reseda phyteuma</i>

<i>Cosentinia vellea</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	<i>Rostraria pumila</i>
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Cheilanthes acrostica</i>	<i>Ruta angustifolia</i>
<i>Dittrichia viscosa</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>Echium creticum subsp. coincyannum</i>	<i>Sedum dasyphyllum</i>
<i>Erodium malacoides</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Silene secundiflora</i>
<i>Euphorbia exigua</i>	<i>Sonchus tenerrimus</i>
<i>Euphorbia falcata</i>	<i>Stipa capensis</i>
<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Stipa parviflora</i>
<i>Fagonia cretica</i>	<i>Stipa tenacissima</i>
<i>Filago fuscescens</i>	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>
<i>Fumana ericoides</i>	<i>Thymelaea hirsuta</i>
<i>Fumana laevipes</i>	<i>Umbilicus gaditanus</i>
<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Helichrysum decumbens</i>	<i>Urospermum picroides</i>
<i>Helictotrichon filifolium</i>	<i>Vallantia hispida</i>
<i>Galium verrucosum</i>	<i>Viola arborescens</i>

Tabla 19. Especies comunes y no protegidas

Este inventario corresponde al total de la parcela propuesta para abrir la cantera. Sin embargo, por cercanía de la explotación minera y de otras actividades, el estado de conservación es muy heterogéneo, con la presencia de especies colonizadoras y características de zonas antropizadas, fenómenos de inestabilidad de taludes y suelo descubierto por muchas zonas.

7.2.2 FAUNA

Este inventario se realizó principalmente basándose en consultas bibliográficas, aunque durante las visitas al lugar realizadas se observaron algunas especies que corroboraron dichas consultas.

Es importante tener en cuenta la antropización de este medio, con la presencia de la cantera actual y un vertedero de residuos peligrosos (Befesa), con una capacidad de almacenamiento para 550 m³.

En el área de estudio es zona de campeo de tres especies de rapaces rupícolas protegidas a escala regional, nacional y europeo: Buho real (*Bubo bubo*), Águila-Azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y Halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Todas estas especies nidifican en la ZEPA y LIC de la Sierra de La Fausilla, cuyo límite se encuentra a tan solo 160 m de la zona elegida para la ubicación de la cantera, estando incluidas en el anexo I de la Directiva 79/409 (Directiva de Aves). Así mismo, es de destacar que en la zona también ha sido citado el Camachuelo trompetero (*Bucanetes githaghius*).

A parte de las especies citadas, en la zona objeto de estudio nos podemos encontrar otras especies de aves como las cogujadas (*Galerida spp*), Tórtola común (*Streptopelia turtur*), Paloma torcaz (*Columbus palumbus*), Perdiz roja (*Alectoris rufa*), así como fringílicos, alaudidos y por supuesto gorriones y estorninos. Las aves de presa también son abundantes en la zona, como el Gavilán (*Accipiter nisus*), Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), Lechuza común (*Tyto alba*), Autillo (*Otus scops*) y Mochuelo (*Athene noctua*), reptiles como el Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

7.2.3 SITUACIÓN ACTUAL

El Valle de Escombreras es uno de los principales enclaves industriales del territorio nacional. Las condiciones ambientales están fuertemente condicionadas por la presencia de contaminantes de diversa índole, con la emisión y el vertido de gran cantidad de compuestos xenobióticos, algunos de ellos resistentes a la degradación y con efectos bioacumulativos. Además, la alta densidad de tendidos eléctricos, la gran mayoría de alta tensión que proceden de los centros de producción de energía eléctrica, generan una intensidad de campos magnéticos con efectos sobre las actividades celulares de los organismos vivos. Las fuentes de contaminación son tanto por vía aérea, líquida y sólida, pudiendo transmitirse a kilómetros de distancia dependiendo de las condiciones climáticas.

A pesar de estas condiciones, las zonas donde la cubierta vegetal original se ha conservado en los alrededores del polígono industrial presentan un estado de conservación que en algunos enclaves es elevado, con la presencia de etapas próximas al clímax en las series de vegetación presentes.

Este contraste ha sido verificado por las visitas realizadas a lo largo de varias campañas de campo, habiéndose constatado la presencia de especies como el Cornical, característico de los matorrales termófilos costeros de la Región de Murcia.

7.3 MEDIO SOCIAL Y CULTURAL

La cantera está dentro del Valle de Escombreras (Cartagena) lugar histórico en la industria primero cartagenera y después de la Región de Murcia. En 1950 se instaló un importante complejo petroquímico, que tras cambiar de nombre se denomina Repsol.

Diferentes industrias mostraron interés por el Valle, y así la planta de gas natural de Enagás que entro en funcionamiento en 1989. Los siguientes años están marcados por la puesta en marcha de otras plantas industriales como Aemedsa(1995), Química del Estroncio(2000), Iberdrola(2002) GDF Suez(2006) o la más reciente creación de la planta de lubricantes de Ilboc(2014). En líneas generales es durante el XXI cuando el Valle de Escombreras se perfila como un moderno enclave industrial ubicado estratégicamente en el mediterráneo y conectado con el resto de la península mediante oleoductos y gasoductos.



Ilustración 12. Vista panorámica del Valle de Escombreras (Fuente: AEVE)

7.3.1 DEMOGRAFÍA

Según los datos que obran en el Ayuntamiento, a 1 de Enero de 2016, Cartagena cuenta con una población de 216.027 habitantes.

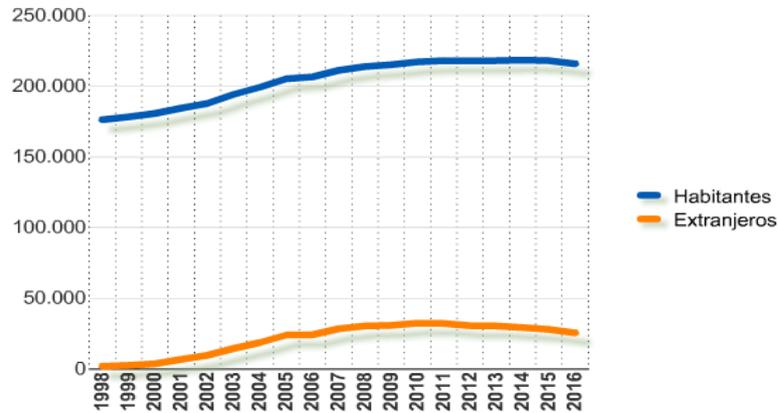


Ilustración 13 Demografía de Cartagena (Fuente: INE)

El gráfico indica como en periodos de bonanza económica la población aumento al mismo tiempo que lo hizo la población extranjera, mucha de ella utilizada para el sector primario. Cuando empieza la época de crisis 2007-2008, vemos como los habitantes nacionales se estabilizan incluso aumentan mientras que los habitantes extranjeros disminuyen.

Aquí abajo adjunto una imagen de la distribución de la población de Cartagena en toda su extensión:

Entidad	Total Habitantes (*)	Extranjeros	Entidad	Total Habitantes (*)	Extranjeros
ALUMBRES	3.388	174	CAMPO NUBLA	288	104
CANTERAS	10.335	242	CARTAGENA	68.483	5.981
EL ALBUJON	2.983	661	EL ALGAR	7.929	1.433
EL BEAL	2.274	108	EL HONDON	1.082	154
EL PLAN	35.842	2.702	ESCOMBRERAS	14	2
LA ALJORRA	4.957	1.539	LA MAGDALENA	3.865	418
LA PALMA	5.676	978	LENTISCAR	2.036	754
LOS MEDICOS	127	26	LOS PUERTOS	1.407	451
MIRANDA	1.376	274	PERIN	1.634	400
POZO ESTRECHO	4.992	997	RINCON DE SAN GINES	10.455	2.647
SAN ANTONIO ABAD	44.872	4.110	SAN FELIX	2.723	257
SANTA ANA	2.507	135	SANTA LUCIA	6.822	983

(*) Total Habitantes, incluyendo extranjeros

Ilustración 14. Población (Fuente: Ayuntamiento de Cartagena)

7.3.2 PATRIMONIO

Gracias a su posición estratégica en el Mediterráneo levantino, Cartagena ha sido habitada desde tiempos muy remotos por diversas civilizaciones que han dejado marca en su rico patrimonio cultural a lo largo de su historia. Pero vamos a centrarnos en el patrimonio que existe cerca de la futura cantera por el estudio de vibraciones consecuente del método de extracción que empleamos.

ERMITA DEL CALVARIO	
Grado de protección	Grado 2
Dirección	Cima del Monte Calvario
Población/Paraje	Santa Lucía
Coordenadas UTM	680863/4161925 (DATUM ED 50)

Ilustración 15. Ermita del Calvario (Fuente: Ayuntamiento de Cartagena)

Sencilla ermita de culto popular, con una sola nave cubierta a doble vertiente. Fachada principal con puerta adintelada, vano superior y espadaña para una campana. La titular es la Virgen de la soledad o María Santísima del Calvario, considerada como muy milagrosa por sus vecinos. Se construyó en el siglo XVIII, siendo su estado de conservación bueno.



Ilustración 16. Ermita del Calvario

7.3.3 MEDIO ECONÓMICO DE LA CIUDAD

La ciudad tiene como medio económico la agricultura, la industria y el turismo.

A lo largo de los años las aguas del Trasvase han propiciado la transformación del Campo de Cartagena, creciendo de forma muy rápida teniendo más de 40.000 hectáreas que se dedican al cultivo. La industria se apoya en las cooperativas y empresas a nivel agroalimentario.

Es el sector secundario en el cual más predomina la actividad económica siendo sectores muy fuertes los de la industria química, sector naval y el comercio en el puerto de Cartagena.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

La crisis de los años noventa, la reconversión industrial y la regulación de empleo supusieron la pérdida de miles de puestos de trabajo y la caída de su potencial económico, que fue recuperando progresivamente.

En la actualidad la dependencia económica de la antigua Bazán (ahora Navantia), del sector de fertilizantes y de las factorías químicas, antaño de carácter público, ya es historia en la comarca de Cartagena. El Valle de Escombreras es hoy día un nido de grandes compañías, con Repsol a la cabeza, donde apenas queda suelo industrial. Es la locomotora de esta mejoría económica, que sitúa el desempleo en niveles de los años ochenta. En esta reducción del paro ha contribuido General Electric, que de forma indirecta ha impulsado la creación de entre 2.500 y 3.000 puestos de trabajo en las distintas empresas auxiliares que le trabajan. La falta de suelo en el Valle de Escombreras supuso la puesta en marcha del polígono industrial de Los Camachos.

El turismo en Cartagena vive tiempos inmejorables debido a la expansión por el litoral y a su patrimonio arqueológico. Actualmente, Cartagena es el municipio de la región por detrás de la capital en plazas hoteleras ya que tiene en torno a 5.000 plazas.

Paro Sector - Marzo2016						
		TOTAL				
Municipio	TOTAL	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sector Sin Actividad
Total Regional	126.720	10.550	14.278	13.326	76.654	11.912
Cartagena	20.015	921	1.379	2.612	12.765	2.338

Ilustración 17. Paro por sector (Fuente: INE)

Contratos por Sector - Marzo2016					
		TOTAL			
Municipio	TOTAL	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Total Regional	75.202	34.464	5.332	3.048	32.358
Cartagena	13.254	6.800	476	637	5.341

Ilustración 18. Contratos por sector (Fuente: INE)

Vemos como en tiempos actuales de crisis es el sector primario quien menos paro tiene y quien produce más contratos. El mes escogido para ver la tendencia ha sido marzo por ser un mes normal que no suele actuar de tirón, como son meses navideños o de verano. Sí que es verdad que, se ha notado el sector servicios por las vacaciones de semana santa y el auge del sector.

La importancia de crear una cantera y sus trabajadores radica en volver a dar soporte a un sector secundario, ya que la construcción se engloba en este sector.

8. EXAMEN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo al análisis de este estudio, en la selección de alternativas se ha tenido en cuenta los posibles valores naturales y patrimoniales del ámbito de afección donde se localiza el proyecto, la mejor integración paisajística y la atención de las ordenanzas y planeamiento urbanístico vigente. También se ha tenido en cuenta el desarrollo la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad y a que la implantación de la actividad que contribuyera al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona.

El análisis de impactos ambientales resumido permite desechar una de las tres alternativas para entrar analizar claramente las alternativas que tengan viabilidad técnica, económica y ambiental.

La valoración resumen va a consistir en valorar del 1 al 5 el impacto que genera realizar esta alternativa en función de la fase del proyecto en la que nos encontremos. Siendo el 1 un mínimo de afección y el 5 un máximo.

De esta manera el estudio detallado de matrices de impactos y valoraciones podrá centrarse realmente en alternativas que son de interés.

	IMPACTOS AMBIENTALES		
	FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE RESTAURACIÓN
ALTERNATIVA 0	2	2	2
ALTERNATIVA 1	3	4	4
ALTERNATIVA 2	3	3	5

Tabla 20. Estudio de alternativas

- La alternativa "0" (sin proyecto) no fue considerada como más adecuada porque no contribuye al progreso económico del territorio, determinando importantes impactos sobre el medio socioeconómico y no responde a la justificación técnica y económica que plantea el promotor; al no comprender el desarrollo de la actividad planteada.
- La Alternativa "1" Consiste en realizar bancos de 10 metros de altura de modo descendente en ladera. Esta alternativa favorece en gran medida la restauración y perfilado final cuando se abandone la explotación. Como conveniente un talud de 10 metros suele ser menos interesante económicamente. Esta es considerada la alternativa más interesante ya que existe una justificación técnica, económica y ambiental.
- La Alternativa "2" Consiste en realizar bancos de 15 metros de altura de modo descendente en ladera. Esta alternativa favorece económicamente, pero es muy perjudicial para la fase de restauración. Esto se debe al realizar el perfilado final de la explotación. A pesar de ser buena alternativa económica la alternativa "2" fue desechada inicialmente por motivos ambientales.

Finalmente se analiza la alternativa "0" y la alternativa "1" en profundidad, la alternativa "2" se ha desechado directamente por los problemas técnicos y ambientales que supondría su ejecución ya que un banco de 15 metros de altura a pesar de ser muy rentable económicamente provoca grandes problemas de perfilado al finalizar la explotación.

9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La metodología de análisis de efectos ha incluido una identificación de impactos ambientales y su consiguiente valoración.

Para identificar los impactos es preciso analizar los diferentes factores del medio que sufren variaciones por las acciones del proyecto en sus diferentes fases: preparación, explotación y restauración. Para realizar la identificación y valoración de impactos vamos a seguir la metodología de **V. CONESA FERNANDEZ-VÍTORIA (1997)**. Este método propone una matriz causa-efecto o matriz de impacto, similar a la que se haría en el caso de realizar el estudio con el método Leopold. Una vez identificados los impactos y las causas que los producen, se caracteriza cada uno de los impactos identificados de acuerdo con una serie de parámetros, para determinar su importancia.

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Ecuación 1. Valorización de impactos

Dónde:

Signo (±) = Hace referencia al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a repercutir sobre los factores ambientales.

I (intensidad) = Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico que actúa.

EX (extensión) = Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta).

MO (momento) = Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

PE (persistencia) = Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual, el factor afectado volvería a las condiciones previas a la acción, por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

RV (reversibilidad) = Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto. Es decir, posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deje de actuar sobre el medio.

SI (sinergia) = Reforzamiento de dos o más efectos simples.

AC (acumulación) = Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste la acción que lo genera.

EF (efecto) = Relación causa-efecto, es decir, forma de manifestación de un efecto sobre un factor como consecuencia de la acción.

PR (periodicidad) = Regularidad de la manifestación del efecto.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

MC (recuperabilidad) = Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Es decir, posibilidad de retornar a las condiciones previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Ahora voy adjuntar los valores que adopta el impacto en función de sus características por el cálculo de importancia.

NATURALEZA		INTENSIDAD(I)	
Beneficioso..... +		Baja.....	1
		Media.....	2
Perjudicial..... -		Alta.....	4
		Muy alta.....	8
		Total.....	12
EXTENSIÓN(EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual.....	1	Largo plazo.....	1
Parcial.....	2	Medio plazo.....	2
Extenso.....	4	Inmediato.....	4
Total.....	8	Crítico.....	(+4)
Crítica.....	(+4)		
PERSISTENCIA(PE)		REVERSIVIDAD(RV)	
Fugaz.....	1	Corto plazo.....	1
Temporal.....	2	Medio plazo.....	2
Permanente.....	4	Irreversible.....	4
SINERGIA(SI)		ACUMULACIÓN(AC)	
Simple.....	1	Simple.....	1
Sinérgico.....	2	Acumulativo.....	4
Muy sinérgico.....	4		
EFFECTO(EF)		PERIODICIDAD(PR)	
Indirecto (secundario).....	1	Aperiódico.....	1
Directo.....	4	Periódico.....	2
		Continuo.....	4
RECUPERABILIDAD(MC)			
Inmediata.....	1		
A medio plazo.....	2		
Mitigable.....	4		
Irrecuperable.....	8		

Ilustración 19. Valorización de impactos

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata, tras el cese de la actividad y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones ambientales exige la adopción de medidas protectoras o correctoras y en el que, aún con esas medidas, dicha recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel 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.

Ilustración 20. Clasificación de los impactos

La importancia tomará valores entre 13 y 100 en función de las valoraciones dadas a cada parámetro. Los impactos con valores menores de 25 se consideran compatibles. Aquellos que toman valores comprendidos entre 25 y 50 se clasifican como moderados. Se definen como severos aquéllos cuyo valor se encuentre entre 50 y 75 y, para valores por encima de 75, se considera que el impacto es crítico.

9.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para hacer la matriz de impactos que afectan a nuestras alternativas (0,1), vamos a hacer una matriz en común donde con números se identificarán las acciones de nuestro proyecto que crean impacto sobre los factores del medio.

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (ANEXO)

9.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

IMPACTO SOBRE EL AIRE		ACCIONES DEL PROYECTO			
		FASE DE EXPLOTACIÓN			FASE DE RESTAURACION
PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Tráfico de vehículos(1)	Planta de tratamiento(2)	Arranque(3)	Tráfico de vehículos(4)
Naturaleza	Positivo				
	Negativo	X	X	X	X
Intensidad	Baja				
	Media				
	Alta			X	
	Muy alta	X	X		X
Extensión	Puntual				
	Parcial				
	Extenso	X	X	X	X
	Total				
Momento	Largo plazo				
	Medio plazo				
	Inmediato	X	X	X	X
Persistencia	Fugaz			X	
	Temporal	X	X		X
	Permanente				
Reversibilidad	Corto plazo		X	X	
	Medio plazo	X			X
	Irreversibilidad				
Sinergia	Simple	X	X		X
	Sinérgico			X	
	Muy enérgico				
Acumulación	Simple	X	X	X	X
	Acumulativo				
Efecto	Indirecto				
	Directo	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico				
	Periódico			X	
	Continuo	X	X		X
Recuperabilidad	Inmediata			X	
	A medio plazo				
	Mitigable	X	X		X
	Irrecuperable				

Tabla 21. Impacto sobre el aire

El análisis se ha realizado de todas aquellas acciones que se realizan sobre el medio, se ve como durante la fase de explotación será mayor, debido al funcionamiento periódico de la planta de tratamiento y al arranque mediante voladuras tipo. No se prevén afecciones significativas sobre la calidad del aire derivadas de emisiones por encima de los umbrales establecidos en el proyecto de apertura. El territorio afectado se limitará al ámbito de desarrollo de las actividades del proyecto y a las vías de comunicación circundantes.

Tráfico de vehículos(1)	-54 (SEVERO)
Planta de tratamiento(2)	-53 (SEVERO)
Arranque(3)	-36 (MODERADO)
Tráfico de vehículos(4)	-54 (SEVERO)

Tabla 22. Valorización sobre el impacto aire

Generalmente la calidad del aire esta perjudicada por las labores de perforación, realización de voladuras, carga del material y tráfico de vehículos. Estos impactos estarán muy ceñidos a la zona concreta de explotación y afectarán fundamentalmente a los operarios que realicen la actividad minera. Dada la temporalidad de la explotación y la distancia a otros derechos mineros, el efecto acumulativo con otras explotaciones no implica un impacto ambiental importante sobre el medio.

Por otra parte también pueden verse afectadas las especies de flora y fauna presentes en las inmediaciones de la cantera Escombreras. Este impacto se ha valorado como **SEVERO**.

IMPACTO SOBRE EL RUIDO

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO				
		FASE DE EXPLOTACIÓN			FASE DE RESTAURACION	
		Tráfico de vehículos(1)	Planta de tratamiento(2)	Arranque(3)	Tráfico de vehículos(4)	Desmantelamiento y demolición(5)
Naturaleza	Positivo					
	Negativo	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja					
	Media	X			X	
	Alta		X	X		X
	Muy alta					
Extensión	Puntual					
	Parcial					X
	Extenso	X	X	X	X	
	Total					
Momento	Largo plazo					
	Medio plazo					
	Inmediato	X	X	X	X	X
Persistencia	Fugaz					X
	Temporal	X	X	X	X	
	Permanente					
Reversibilidad	Corto plazo	X	X	X	X	X
	Medio plazo					
	Irreversibilidad					
Sinergia	Simple		X			
	Sinérgico	X		X	X	X
	Muy enérgico					
Acumulación	Simple	X	X		X	X
	Acumulativo			X		
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico					
	Periódico			X		
	Continuo	X	X		X	X
Recuperabilidad	Inmediata		X	X		
	A medio plazo				X	X
	Mitigable	X				
	Irrecuperable					

Tabla 23. Impacto sobre el ruido

Tráfico de vehículos(1)	-36 (MODERADO)
Planta de tratamiento(2)	-37 (MODERADO)
Arranque(3)	-40 (MODERADO)
Tráfico de vehículos(4)	-34 (MODERADO)
Desmantelamiento y demolición(5)	-37 (MODERADO)

Tabla 24. Valorización de impactos sobre el ruido

El ruido afecta principalmente a la fauna y a las personas, y se deberá fundamentalmente al producto por las voladuras y por la maquinaria en sus actividades de cargo y circulación mientras dure la actividad.

Tal y como se ha descrito antes el arranque se va a realizar mediante voladuras, las cuales se realizarán de modo periódico, y a una distancia considerable de núcleos habitados. El efecto acumulativo con otras explotaciones del entorno no implica un impacto ambiental importante sobre la atmósfera.

El mayor daño de este efecto se da en los trabajadores los cuales absorben la onda sonora casi en su totalidad, para lo cual se les entrega una protección individual contra el ruido, por lo que también se verá el impacto minimizado. El impacto en general se valora como **MODERADO**.

NIVEL LUMINOSO

Dentro de la zona donde queremos implantar la cantera no existe afección sobre el medio de nivel luminoso. Por lo tanto el proyecto se considera sin afección.

IMPACTO SOBRE CALIDAD DEL AGUA

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO									
		FASE DE PREPARACIÓN			FASE DE EXPLOTACIÓN				FASE DE RESTAURACIÓN		
		Drenaje (1)	Desbroce (2)	Residuos (3)	Tráfico de vehículos(4)	Arranque (5)	Mantenimiento (6)	Residuos (7)	Tráfico de vehículos (8)	D. y demolición(9)	Residuos(10)
Naturaleza	Positivo										
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja										
	Media			X		X	X	X		X	X
	Alta		X								
	Muy alta	X			X			X	X		
Extensión	Puntual			X			X				
	Parcial					X				X	
	Extenso	X	X		X			X			
	Total										
Momento	Largo plazo			X				X			X
	Medio plazo	X	X		X	X	X	X	X	X	
	Inmediato										
Persistencia	Fugaz										
	Temporal			X	X	X	X	X	X	X	X
	Permanente	X	X								
Reversibilidad	Corto plazo										
	Medio plazo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Irreversibilidad										
Sinergia	Simple					X	X	X			
	Sinérgico	X	X	X	X			X		X	X
	Muy enérgico										
Acumulación	Simple	X		X		X	X	X			X
	Acumulativo		X		X				X	X	
Efecto	Indirecto										
	Directo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico			X			X	X		X	X
	Periódico		X			X					
	Continuo	X			X				X		
Recuperabilidad	Inmediata				X				X		
	A medio plazo	X	X	X		X	X	X		X	X
	Mitigable										
	Irrecuperable										

Tabla 25. Impacto sobre la calidad del agua

No se prevén afecciones significativas sobre la calidad del agua durante las tres fases, salvo las fases de construcción del drenaje y el tráfico de vehículos ya que la afección es severa. De todos modos la recuperación es muy rápida y es difícil que existan derrames accidentales. Además la zona no tiene cuenca significativa simplemente en época de lluvias que es poco tiempo y raro puede actuar de cauce por su elevación.

El efecto sobre las aguas superficiales de manera general por lo antes comentado, va a ser muy reducido y se delimita a afectar al aumento de carga sólida (partículas) de las aguas y su contaminación química por generación de residuos. El impacto se considera generalmente como **MODERADO**.

Drenaje(1)	-53(SEVERO)
------------	--------------

Dresbroce(2)	-40(MODERADO)
Residuos(3)	-23(COMPATIBLE)
Tráfico de vehículos (4)	-53(SEVERO)
Arranque(5)	-26(MODERADO)
Mantenimiento(6)	-23(COMPATIBLE)
Residuos (7)	-23(COMPATIBLE)
Tráfico de vehículos (8)	-53(SEVERO)
Desmantelamiento y demolición (9)	-29(MODERADO)
Residuos (10)	-23(COMPATIBLE)

Tabla 26 Valorización del impacto al agua

**IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS
HÍDRICOS**

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE PREPARACIÓN
		Desbroce (1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	X
	Media	
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	X
	Extenso	
	Total	
Momento	Largo plazo	X
	Medio plazo	
	Inmediato	
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibilidad	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilidad	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 27 Impacto sobre recursos hídricos

Desbroce(1) -24(COMPATIBLE)

Tabla 28 Valorización de los recursos hídricos

No se considera que exista afección sobre el régimen de caudales, primero por la naturaleza del terreno que no consume gran cantidad de agua, y después porque no es una zona de recarga de acuíferos subterráneos. No se prevén afecciones y la valoración es **COMPATIBLE**.

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO				
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN			FASE DE RESTAURACIÓN
		Residuos (1)	Tráfico de vehículos (2)	Mantenimiento (3)	Residuos (4)	Residuos(5)
Naturaleza	Positivo					
	Negativo	x	x	x	x	x
Intensidad	Baja					
	Media	x		x	x	x
	Alta		x			
	Muy alta			x		
Extensión	Puntual					
	Parcial	x			x	x
	Extenso		x			
Momento	Total					
	Largo plazo					
	Medio plazo		x			
Persistencia	Inmediato	x		x	x	x
	Fugaz					
	Temporal	x	x	x		x
Reversibilidad	Permanente				x	
	Corto plazo		x			
	Medio plazo	x		x	x	
Sinergia	Irreversibilidad					
	Simple	x	x	x	x	x
	Sinérgico					
Acumulación	Muy enérgico					
	Simple	x		x	x	x
Efecto	Acumulativo		x			
	Indirecto					
	Directo	x	x	x	x	x
Periodicidad	Aperiódico					
	Periódico	x		x	x	x
	Continuo		x			
Recuperabilidad	Inmediata					
	A medio plazo	x	x	x	x	x
	Mitigable					
	Irrecuperable					

Tabla 29 Impacto sobre la calidad del suelo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

No se prevé afecciones significativas sobre la calidad de los suelos durante la explotación debido al descompactado y reposición propuestos en la restauración y a la poca probabilidad que existan derrames accidentales producidos por el funcionamiento de la planta, vehículos y tareas de mantenimiento. Esta actividad que podría provocar daños en el suelo, deberá desarrollarse en una zona especialmente habilitada para ello. Se valora el impacto como **MODERADO**.

Residuos(1)	-28(MODERADO)
Tráfico de vehículos(2)	-40(MODERADO)
Mantenimiento(3)	-26(MODERADO)
Residuos(4)	-28(MODERADO)
Residuos (5)	-28(MODERADO)

Tabla 30. Valorización sobre la calidad del suelo

IMPACTO SOBRE RECURSOS GEOLÓGICOS

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE PREPARACIÓN
		Ocupación del terreno(1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	
	Media	
	Alta	
	Muy alta	X
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibilidad	Corto plazo	
	Medio plazo	X
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilidad	Inmediata	
	A medio plazo	
	Mitigable	X
	Irrecuperable	

Tabla 31. Impacto sobre recursos geológicos

Ocupación del terreno -56 (SEVERO)

Tabla 32 Valorización de los recursos geológicos

La explotación es muy grande y plantea una gran ocupación del terreno, además sus instalaciones auxiliares. Por suerte la explotación no tendrá escombreras ya que utiliza el 95% del material que extrae y mitiga un poco esta afección. Por todo esto la pérdida de suelo en el Valle de Escombreras se ha considerado **SEVERA**.

IMPACTO SOBRE EL DRENAJE NATURAL

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
		Montaje del Drenaje (1)	Ocupación del terreno(2)
Naturaleza	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja		
	Media	X	X
	Alta		
	Muy alta		
Extensión	Puntual		
	Parcial	X	
	Extenso		X
	Total		
Momento	Largo plazo	X	
	Medio plazo		X
	Inmediato		
Persistencia	Fugaz		
	Temporal		
	Permanente	X	X
Reversibilidad	Corto plazo		
	Medio plazo	X	X
	Irreversibilidad		
Sinergia	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy enérgico		
Acumulación	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilidad	Inmediata		
	A medio plazo		
	Mitigable	X	X
	Irrecuperable		

Tabla 33 Impacto sobre el drenaje natural

Montaje del Drenaje(1)	-31 (Moderado)
Ocupación del terreno(2)	-36 (Moderado)

Tabla 34 Valorización sobre el drenaje natural

No se prevé afecciones significativas sobre los drenajes naturales la fase de preparación, explotación o restauración. Si bien durante la fase de restauración no hay afección ninguna. El territorio afectado se limitará al ámbito del terreno ocupado. Así mismo durante el montaje del drenaje se diseñará una red de cunetas laterales que bordearan toda la explotación para recoger el agua de lluvia y devolverlo a la red con la misión de que en nuestra cantera no existan problemas de agua. Por lo que dicho esto se considera un impacto **MODERADO**.

IMPACTO SOBRE EL RELIEVE

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE PREPARACIÓN
		Ocupación del terreno(1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	
	Media	
	Alta	
	Muy alta	X
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	X
	Inmediato	
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibilidad	Corto plazo	
	Medio plazo	X
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	
	Acumulativo	X
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilidad	Inmediata	
	A medio plazo	
	Mitigable	X
	Irrecuperable	

Tabla 35 Impacto sobre el relieve

Ocupación del terreno(1)	-57 (Severo)
--------------------------	--------------

Tabla 36. Valorización sobre el relieve

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

Cuando se comience a explotar la cantera, día a día, mes a mes se irá produciendo un nuevo relieve en el terreno ocupado. El daño producido se puede mitigar pero no es un parámetro que se pueda evitar ya que la principal misión de una cantera es la de extraer la caliza para obtener árido. Además es un parámetro de afección que depende del mercado, ya que según la demanda de productos afectará a una mayor producción.

Hasta la fase de restauración que se vaya modelando el terreno y perfilándolo para darle el mayor parecido con lo que previamente había. La afección se ha tomado como **SEVERA**.

IMPACTO SOBRE ESPECIES (VEGETAL) DE INTERÉS

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO				
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN		FASE DE RESTAURACIÓN	
		Desbroce(1)	Tráfico de vehículos (2)	Ocupación del terreno(3)	Tráfico de vehículos(4)	Revegetación(5)
Naturaleza	Positivo					
	Negativo	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja					
	Media		X		X	
	Alta	X		X		
	Muy alta					X
Extensión	Puntual					
	Parcial	X				
	Extenso		X	X	X	X
	Total					
Momento	Largo plazo					
	Medio plazo			X		
	Inmediato	X	X		X	X
Persistencia	Fugaz					
	Temporal					
	Permanente	X	X	X	X	X
Reversibilidad	Corto plazo					
	Medio plazo	X	X	X	X	
	Irreversibilidad					X
Sinergia	Simple	X	X	X	X	X
	Sinérgico					
	Muy enérgico					
Acumulación	Simple	X	X	X	X	X
	Acumulativo					
Efecto	Indirecto					
	Directo	X	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico	X				
	Periódico				X	X
	Continuo		X	X		
Recuperabilidad	Inmediata					X
	A medio plazo					
	Mitigable	X	X	X	X	
	Irrecuperable					

Tabla 37. Impacto sobre especies de interés

Desbroce(1)	-37 (Moderado)
Tráfico de vehículos(2)	-38 (Moderado)
Ocupación del terreno(3)	-42(Moderado)
Tráfico de vehículos(4)	-36(Moderado)
Revegetación(5)	-49(Moderado)

Tabla 38. Valorización sobre las especies de interés

La ubicación de la cantera no se enmarca dentro de un espacio de RED NATURA 2000, a pesar de ellos se encuentra relativamente cerca de la Sierra de la Fausilla (2.100 metros) y de los Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón (3.500 metros). En el 65% de la zona de la cantera se ve la roca aflorar teniendo como consecuencia que las tareas de desbroce sean mínimas. Con esto se reduce enormemente el impacto sobre las especies de interés.

Tanto las fases de preparación, explotación y restauración se habilitarán las pistas y pasos en zonas donde no se ubiquen las especies de especial interés ya que el paso de los vehículos puede provocar la destrucción de ese 35% de suelo vegetal que queda. Aquí adjunto las especies que están catalogadas como de especial interés dentro del inventario realizado sobre campo. En cuantía podemos estar hablando de máximo 1605 ejemplares de distintas especies.

Aristolochia baetica	De interés especial	100-150
Chamaerops humilis	De interés especial	250-300
Launaea lanifera	De interés especial	120-150
Lycium intricatum	De interés especial	5-10
Osyris lanceolada	De interés especial	30-40
Rhamnus alaternus	De interés especial	2-5
Rhamnus hispanorum	De interés especial	150-200
Sanguisorba ancistroides	De interés especial	200-250
Scilla obtusifolia	De interés especial	150-200
Teucrium freynii	De interés especial	250-300

Tabla 39. Especies de especial interés en la zona

La afección es **MODERADA**, siempre que se hagan las cosas de acuerdo a la prevención.

IMPACTO SOBRE FORMACIONES VEGETALES

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO			
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN		FASE DE RESTAURACIÓN
		Desbroce(1)	Tráfico de vehículos (2)	Ocupación del terreno(3)	Revegetación (4)
Naturaleza	Positivo				
	Negativo	X	X	X	X
Intensidad	Baja				
	Media		X		X
	Alta			X	
Extensión	Muy alta	X			
	Puntual				
	Parcial				
	Extenso	X	X	X	X
Momento	Total				
	Largo plazo				
	Medio plazo				X
Persistencia	Inmediato	X	X	X	
	Fugaz				
	Temporal				
Reversibilidad	Permanente	X	X	X	X
	Corto plazo				
	Medio plazo		X	X	X
Sinergia	Irreversibilidad	X			
	Simple	X	X	X	X
	Sinérgico				
Acumulación	Muy enérgico				
	Simple	X	X	X	X
Efecto	Acumulativo				
	Indirecto				
Periodicidad	Directo	X	X		X
	Aperiódico	X			
	Periódico				
Recuperabilidad	Continuo		X	X	X
	Inmediata				
	A medio plazo				
	Mitigable		X	X	X
	Irrecuperable	X			

Tabla 40. Impacto sobre formaciones vegetales

Desbroce(1)	-59(Severo)
Tráfico de vehículos(2)	-38(Moderado)
Ocupación del terreno (3)	-44(Moderado)
Revegetación(4)	-36(Moderado)

Tabla 41. Valorización sobre formaciones vegetales

La vegetación potencial está constituida por formaciones arbustivas que incluyen palmitos (*Chamaerops humilis*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*), Clemantis cirrosa, e incluso la Sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*) en la parte más oriental del subsector. No obstante, debido a la degradación, actualmente son frecuentes los matorrales y espartizales que presentan numerosos endemismos e ibero africanismos exclusivos. Todas estas formaciones

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

vegetales solo ocupan el 35% del suelo ya que el resto es roca aflorante. La fase más crítica es la de desbroce y ocupación del terreno por la generación de un hueco.

El daño es grande, pero se intentara minimizar durante la fase de restauración con la introducción de especies autóctonas que vamos a eliminar entre ellos el Pino Carrasco y la Sabina de Cartagena con una densidad de 1250 plantas/ha.

La afección es valorizada como “**SEVERA**”, y se espera un estudio detallado de revegetación y modelado del terreno para minimizar y acondicionar el terreno en un futuro.

IMPACTO SOBRE ESPECIES (AVES) DE INTERES

		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE EXPLOTACIÓN
PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Arranque (1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	
	Media	
	Alta	X
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	X
	Extenso	
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	X
	Temporal	
	Permanente	
Reversibilidad	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	X
	Continuo	
Recuperabilidad	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 42. Impacto sobre especies (aves) de interés

Arranque	-31 (MODERADO)
----------	----------------

Tabla 43. Valorización de especies (aves) de interés

En esta ubicación la flora es más importante que la fauna. Pero en el área de estudio es zona de campeo de tres especies de rapaces rupícolas protegidas a escala regional, nacional y europeo: Buho real (*Bubo bubo*), Águila-Azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y Halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Todas estas especies nidifican en la ZEPA y LIC de la Sierra de La Fausilla, cuyo límite se encuentra a tan solo 160 m de la zona elegida para la ubicación de la cantera, estando incluidas en el anexo I de la Directiva 79/409 (Directiva de Aves). Así mismo, es de destacar que en la zona también ha sido citado el Camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*).

Por lo que hay que hacer un estudio sonoro para ver realmente la afección. El know-how del equipo hace que los parámetros iniciales de una voladura tipo no afecten sonoramente a las aves. Finalmente se indica que este parámetro tiene una afección de **MODERADO**.

Las principales medidas correctoras tenidas en cuenta en el desarrollo de las voladuras han sido:

- Cebando los cartuchos de fondo con detonadores no eléctricos.
- La conexión y secuenciado entre barrenos en superficie con conectadores no eléctricos, de forma que el tiempo de inicio para cada uno de los barrenos fuera diferente al del resto (tiempo de retardo).
- No se emplea cordón detonante al aire libre.
- Se emplean detonadores no eléctricos.

IMPACTO SOBRE ZONAS AMBIENTALES SENSIBLES

No han sido identificadas afecciones de este tipo, ya que la Red Natura 2000 queda alejada del lugar.

IMPACTO SOBRE CADENAS TRÓFICAS

No han sido identificadas afecciones de este tipo. El proyecto en explotación no va a modificar las Cadenas tróficas en la zona al no prever afecciones singulares sobre las poblaciones de especies del ámbito.

IMPACTO SOBRE LOS CORREDORES Y PASOS

No se han identificado afecciones para este valor. Las zonas de corredores y pasos están ubicadas al sur del valle de escombreras, en la Sierra de la Fausilla. Además las aves que pueblan periódicamente el lugar son de paso con lo que el nuevo uso del suelo le es indiferente.

IMPACTO SOBRE LA INCIDENCIA VISUAL

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO							
		FASE DE PREPARACIÓN					FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE RESTAURACIÓN	
		Señalización (1)	Instalación de la planta (2)	Desbroce (3)	Instalación eléctrica y tendido (4)	Creación de pantallas vegetales (5)	Ocupación del terreno/hueco(6)	Remodelado (7)	Revegetación(8)
Naturaleza	Positivo								
	Negativo	X	X	X	X	X	X	X	X
Intensidad	Baja	X	X	X	X	X			X
	Media							X	
	Alta								
	Muy alta						X		
Extensión	Puntual	X		X	X	X			X
	Parcial		X					X	
	Extenso						X		
	Total								
Momento	Largo plazo								
	Medio plazo							X	
	Inmediato	X	X	X	X	X	X		X
Persistencia	Fugaz								
	Temporal				X				
	Permanente	X	X	X		X	X	X	X
Reversibilidad	Corto plazo	X	X	X	X	X		X	X
	Medio plazo								
	Irreversibilidad						X		
Sinergia	Simple	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sinérgico								
	Muy enérgico								
Acumulación	Simple	X	X	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo								
Efecto	Indirecto	X	X	X	X				
	Directo						X	X	X
Periodicidad	Aperiódico								
	Periódico								
	Continuo	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	X		X				
	A medio plazo			X				X	X
	Mitigable								
	Irrecuperable						X		

Tabla 44. Impacto sobre la incidencia visual

Señalización(1)	-22 (Compatible)
Instalación planta(2)	-24(Compatible)
Desbroce(3)	-23(Compatible)
Instalación eléctrica y tendido eléctrico(4)	-24(Compatible)
Creación pantallas vegetales(5)	-22(Compatible)
Ocupación del terreno/hueco(6)	-70(Severo)
Remodelado(7)	-29(Moderado)
Revegetación(8)	-25(Moderado)

Tabla 45. Valorización sobre la incidencia visual

La incidencia visual afecta a la cuenca visual en el entorno de la explotación, donde no hay núcleos urbanos importantes. Las afecciones que tienen lugar durante las fases de preparación y restauración son muy bajas afectando mínimamente a la calidad visual. Es por eso por lo que nos centraremos en la fase de explotación y la creación del hueco de la cantera.

Las zonas desde donde se tiene mayor probabilidad de distinguir el proyecto son la carretera RM-F46, carretera que une los núcleos urbanos de Santa Lucía/Lo Campano con el valle de Escombreras y la CT-34 carretera principal de llegada a Cartagena ciudad y el Valle de Escombreras. Existe un factor favorable en el proyecto y es que la carretera más transitada resulta ser la más lejana a la cantera, esta es la CT-34.

Carretera	Distancia
RM-F46	230 metros
CT-34	1450 metros

Tabla 46. Distancias carretera-cantera

En cuanto a los núcleos urbanos a pesar de estar relativamente cerca como Lo Campano (1800metros), las diferentes elevaciones tapan la cantera. Solo visualmente de forma importante es la carretera RM-F46 la que está pegada a la cantera. Además la cantera no está aislada en un entorno normal, sino que está inmersa dentro de un plan estratégico de expansión industrial como es el Valle de Escombreras donde empresas como Repsol tiene su refinería a escasos cientos de metros, por lo que la afección visual finalmente la catalogamos como **MODERADO**. Durante las primeras fases la afección será muy baja por el volumen de hueco existente, y las fases últimas serán grandes.

IMPACTO SOBRE EL TURISMO Y CAZA

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACION
		Cercado del perrímetro(1)	Ocupación del terreno/hueco(2)
Naturaleza	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja		
	Media	X	
	Alta		X
	Muy alta		
Extensión	Puntual	X	
	Parcial		
	Extenso		X
	Total		
Momento	Largo plazo		
	Medio plazo		
	Inmediato	X	X
Persistencia	Fugaz		
	Temporal	X	
	Permanente		X
Reversibilidad	Corto plazo	X	
	Medio plazo		
	Irreversibilidad		X
Sinergia	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy enérgico		
Acumulación	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	
	A medio plazo		
	Mitigable		X
	Irrecuperable		

Tabla 47. Impacto sobre el turismo y la caza

Existe una senda de senderismo en el monte calvario que no afecta a nuestras instalaciones y hueco pero que desde las antenas que hay en la cima de la montaña se podrá ver la cantera "Escombreras". La afección es catalogada como **MODERADA** por la cercanía de estas actividades a la cantera, ya que bordean por ambos lados.

Cercado del perímetro(1)	-26(Moderado)
Ocupación del terreno/hueco(2)	-46(Moderado)

Tabla 48. Valorización sobre el turismo y la caza

IMPACTO SOBRE EL USO AGRÍCOLA Y GANADERO

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE PREPARACIÓN
		Ocupación del terreno/hueco (1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	X
	Media	
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	
	Extenso	X
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	
	Permanente	X
Reversibilidad	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilidad	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 49. Impacto sobre el uso agrícola y ganadero

Ocupación del terreno/hueco -31(Moderado)

Tabla 50. Valorización sobre el uso agrícola y ganadero

El uso agrícola en esta zona se descarta por la inclinación de la montaña, y su uso ganadero se desestima por la ausencia de empresas dedicadas a la ganadería en la zona en este tipo de seccaral. Aunque el sí de haberlo la afección es moderada por la ausencia de empresas en este tipo de suelos se catalogará la afección como **COMPATIBLE**.

IMPACTO SOBRE LA RED NATURA 2000

La ubicación de nuestra cantera no se enmarca dentro de un espacio de RED NATURA 2000, a pesar de ellos se encuentra relativamente cerca de la Sierra de la Fausilla (2.100 metros) y de los Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón (3.500 metros). No se prevén afecciones significativas sobre la RED NATURA 2000.

IMPACTO SOBRE USOS Y COSTUMBRES

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE EXPLOTACIÓN
		Ocupación del terreno/hueco (1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	X
	Media	
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	
	Parcial	X
	Extenso	
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	X
	Temporal	
	Permanente	
Reversibilidad	Corto plazo	
	Medio plazo	
	Irreversibilidad	X
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	X
	Directo	
Periodicidad	Aperiódico	X
	Periódico	
	Continuo	X
Recuperabilidad	Inmediata	
	A medio plazo	X
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 51. Impacto sobre usos y costumbres

Ocupación del terreno/hueco	-21(Compatible)
------------------------------------	------------------------

Tabla 52. Valorización sobre usos y costumbres

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

A escasos metros de la cantera aproximadamente 180 metros se encuentra la ermita del calvario. La ermita del monte Calvario está situada al sureste de la ciudad de Cartagena, en el monte del mismo nombre (Cerro de San Juan) de 221 m de altitud, cerca de la cima y Castillo de San Julián. Todos los años en marzo se realiza una romería que empezó a realizarse en el siglo XVIII, y que actualmente congrega a cientos de personas. La cantera no afectará a esta tradición. La afección a esta tradición cerca de la cantera es **COMPATIBLE**.

Como prevención a esta tradición cuando sea marzo o se oficien misas religiosas se evitará la voladura para esas horas, trasladándola incluso al día siguiente si fuera necesario.

IMPACTO SOBRE VÍAS PECUARIAS

No hay afección alguna de la cantera sobre vías pecuarias.

IMPACTO SOBRE MOVIMIENTO DE LA POBLACIÓN

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO
		FASE DE EXPLOTACIÓN
		Ocupación del terreno/hueco (1)
Naturaleza	Positivo	
	Negativo	X
Intensidad	Baja	
	Media	X
	Alta	
	Muy alta	
Extensión	Puntual	X
	Parcial	
	Extenso	
	Total	
Momento	Largo plazo	
	Medio plazo	
	Inmediato	X
Persistencia	Fugaz	
	Temporal	X
	Permanente	
Reversibilidad	Corto plazo	X
	Medio plazo	
	Irreversibilidad	
Sinergia	Simple	X
	Sinérgico	
	Muy enérgico	
Acumulación	Simple	X
	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
	Directo	X
Periodicidad	Aperiódico	
	Periódico	X
	Continuo	
Recuperabilidad	Inmediata	X
	A medio plazo	
	Mitigable	
	Irrecuperable	

Tabla 53. Impacto sobre movimiento de la población

Tabla 54. Valorización sobre movimiento de la población

Durante la descripción del proyecto hemos explicado la necesidad de personal nuevo para llevar a cabo la actividad. En la primera fase es muy difícil calcular el impacto, además de que será un trabajo temporal que no obliga a cambios de residencia, pasa lo mismo con la fase de abandono.

La fase que se puede prever que personal puede sufrir movimientos de población es la fase de explotación. Las necesidades de personal son de 18 personas fijas. Esta necesidad tampoco es cierta del todo ya que varía en función de la demanda que exista de árido en la zona.

La afección es catalogada como **COMPATIBLE**.

IMPACTO SOBRE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO		
		FASE DE EXPLOTACIÓN		FASE DE RESTAURACIÓN
		Ocupación del terreno/hueco (1)	Tráfico de vehículos (2)	Tráfico de vehículos (3)
Naturaleza	Positivo			
	Negativo	X	X	X
Intensidad	Baja			
	Media			
	Alta	X		X
	Muy alta		X	
Extensión	Puntual			
	Parcial	X		X
	Extenso		X	
	Total			
Momento	Largo plazo			
	Medio plazo			
	Inmediato	X	X	X
Persistencia	Fugaz			
	Temporal			X
	Permanente	X	X	
Reversibilidad	Corto plazo			X
	Medio plazo			
	Irreversibilidad	X	X	
Sinergia	Simple	X		
	Sinérgico		X	X
	Muy enérgico			
Acumulación	Simple	X	X	X
	Acumulativo			
Efecto	Indirecto			
	Directo	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico			
	Periódico			
	Continuo	X	X	X
Recuperabilidad	Inmediata			
	A medio plazo		X	X
	Mitigable	X		
	Irrecuperable			

Tabla 55. Impacto sobre seguridad y salud

Ocupación del terreno/hueco(1)	-42 (Compatible)
Tráfico de vehículos(2)	-61(Severo)
Tráfico de vehículos(3)	-34(Compatible)

Tabla 56. Valorización sobre seguridad y salud

Este es un parámetro que necesita un documento aparte para su estudio específico. Las medidas de seguridad adoptadas durante la fase de preparación son extensibles al acceso de la cantera, además de contar con un Documento sobre Seguridad y Salud y de ser de aplicación del mismo modo las Disposiciones Internas de Seguridad. Estas últimas son aprobadas por la Dirección General de Minas, y en ellas se indica cómo se va actuar en materia de seguridad dentro de la cantera.

La cantera es de fácil acceso por una vía pavimentada y en el interior se pavimentarán las vías más transitadas para dar la mayor rigidez y seguridad a los operadores de los dumpers. El carácter de matorrales evita en medida los riesgos por incendio dentro de la zona de explotación. A pesar de ello es la afección ha sido catalogada como **SEVERA**.

IMPACTOS SOBRE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS

No se prevé afección sobre los servicios e infraestructuras locales.

IMPACTOS SOBRE USOS DE SUELO

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
		Instalación de la planta de tratamiento (1)	Ocupación del terreno/hueco (2)
Naturaleza	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja		
	Media	X	
	Alta		X
	Muy alta		
Extensión	Puntual	X	
	Parcial		X
	Extenso		
	Total		
Momento	Largo plazo		
	Medio plazo		X
	Inmediato	X	
Persistencia	Fugaz		
	Temporal		
	Permanente	X	X
Reversibilidad	Corto plazo	X	
	Medio plazo		
	Irreversibilidad		X
Sinergia	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy enérgico		
Acumulación	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	
	A medio plazo		
	Mitigable		
	Irrecuperable		X

Tabla 57. Impacto sobre uso de suelo

Instalación de planta de tratamiento(1)	-28(Moderado)
Ocupación del terreno/hueco(2)	-44(Moderado)

Tabla 58. Valorización sobre uso de suelo

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Cartagena el lugar donde se quiere emplazar la cantera es un Suelo No Urbanizable Protegido. Con un ámbito de área forestal y montañosa de 106 millones de metros cuadrados. En esta situación la edificabilidad que podemos hacer es nula.

La solución pasa por hacer los edificios auxiliares y la planta de tratamiento a 600 metros en dirección sur, ya que esa zona está catalogada como Urbanizable. Si económicamente no saliese rentable habría que solicitar una

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

ampliación de la zona Urbanizable para acortar la distancia que tienen que hacer los dumpers desde el frente de la cantera hasta la planta de tratamiento.

La afección es **MODERADA**.

IMPACTOS SOBRE LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE EXPLOTACION	FASE DE RESTAURACIÓN
		Tráfico de vehículos (1)	Tráfico de vehículos (2)
Naturaleza	Positivo		
	Negativo	X	X
Intensidad	Baja		
	Media	X	X
	Alta		
	Muy alta		
Extensión	Puntual		
	Parcial	X	X
	Extenso		
	Total		
Momento	Largo plazo	X	X
	Medio plazo		
	Inmediato		
Persistencia	Fugaz		
	Temporal		
	Permanente	X	X
Reversibilidad	Corto plazo		
	Medio plazo	X	X
	Irreversibilidad		
Sinergia	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy enérgico		
Acumulación	Simple		
	Acumulativo	X	X
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		X
	Periódico		
	Continuo	X	
Recuperabilidad	Inmediata		
	A medio plazo	X	X
	Mitigable		
	Irrecuperable		

Tabla 59. Impacto sobre las vías de comunicación

Tráfico de vehículos(1)	-32(Compatible)
Tráfico de vehículos(2)	-29(Compatible)

Tabla 60. Valorización sobre las vías de comunicación

IMPACTO SOBRE LA RENTA

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO							
		FASE DE PREPARACIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN				FASE DE RESTAURACIÓN	
		Generación de puestos de trabajo A.1 (1)	Generación de puesto de trabajo A.0 (2)	Generación de puesto de trabajo A.1 (3)	Generación de puesto de trabajo A.0 (4)	Ocupación del terreno/hueco A.1 (5)	Ocupación del terreno/hueco A.0 (6)	Generación de puesto de trabajo A.1 (7)	Generación de puesto de trabajo A.0 (8)
Naturaleza	Positivo	X		X		X		X	
	Negativo		X		X		X		X
Intensidad	Baja								
	Media	X	X					X	X
	Alta			X	X	X	X		
	Muy alta								
Extensión	Puntual								
	Parcial	X	X	X	X			X	X
	Extenso					X	X		
	Total								
Momento	Largo plazo								
	Medio plazo					X	X	X	X
	Inmediato	X	X	X	X				
Persistencia	Fugaz								
	Temporal								
	Permanente	X	X	X	X	X	X	X	X
Reversibilidad	Corto plazo	X	X	X	X	X	X	X	X
	Medio plazo								
	Irreversibilidad								
Sinergia	Simple	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sinérgico								
	Muy enérgico								
Acumulación	Simple	X	X	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo								
Efecto	Indirecto								
	Directo	X	X	X	X	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico								
	Periódico								
	Continuo	X	X	X	X	X	X	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	X	X	X			X	X
	A medio plazo					X	X		
	Mitigable								
	Irrecuperable								

Tabla 61. Impacto sobre la renta

Generación de puestos de trabajo(1) A.1	+30 (Moderado)
Generación de puestos de trabajo(2) A.0	-30(Moderado)
Generación de puestos de trabajo(3) A.1	+36(Moderado)
Generación de puestos de trabajo(4) A.0	-36(Moderado)
Ocupación del terreno/hueco(5) A.1	+38(Moderado)
Ocupación del terreno/hueco (6) A.0	-38(Moderado)
Generación de puestos de trabajo (7) A.1	+30(Moderado)
Generación de puestos de trabajo (8) A.0	-30(Moderado)

Tabla 62. Valorización sobre la renta

La alternativa 0 (A.0) sin proyecto se mantiene la actual tendencia a crisis en el sector, provocando una mejor competencia entre empresas para el desarrollo económico de la zona. Además creará una pérdida de rentas y recursos para las administraciones.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

El efecto positivo del desarrollo del proyecto (A.1) alcanzará a todo el municipio, así como a otros municipios próximos. Permitirá el asentamiento de un porcentaje de población fija que contribuirá al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona. Potenciará la recuperación económica en el sector de la construcción. El proyecto permitirá también el asentamiento y continuidad de otras empresas de servicios complementarias a la cantera (Estudios geofísicos, sondeos, mantenimiento) contribuyendo al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en otros sectores de actividad.

La afección es en la alternativa 1 **MODERADA** con signo positivo, y la afección en la alternativa 0 es **MODERADA** pero con signo negativo.

IMPACTO SOBRE EL EMPLEO

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO					
		FASE DE PREPARACIÓN		FASE DE EXPLOTACION		FASE DE RESTAURACIÓN	
		Generación de puestos de trabajo(1) A.1	Generación de puestos de trabajo(2) A.0	Generación de puestos de trabajo(3) A.1	Generación de puestos de trabajo(4) A.0	Generación de puestos de trabajo (5) A.1	Generación de puestos de trabajo (6) A.0
Naturaleza	Positivo	X		X		X	
	Negativo		X		X		X
Intensidad	Baja						
	Media	X	X				
	Alta			X	X	X	X
	Muy alta						
Extensión	Puntual						
	Parcial	X	X	X	X		
	Extenso					X	X
	Total						
Momento	Largo plazo						
	Medio plazo						
	Inmediato	X	X	X	X	X	X
Persistencia	Fugaz						
	Temporal	X	X			X	X
	Permanente			X	X		
Reversibilidad	Corto plazo	X	X	X	X	X	X
	Medio plazo						
	Irreversibilidad						
Sinergia	Simple	X	X	X	X	X	X
	Sinérgico						
	Muy enérgico						
Acumulación	Simple	X	X	X	X	X	X
	Acumulativo						
Efecto	Indirecto						
	Directo	X	X	X	X	X	X
Periodicidad	Aperiódico						
	Periódico	X	X				
	Continuo			X	X	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	X	X	X	X	X
	A medio plazo						
	Mitigable						
	Irrecuperable						

Tabla 63. Impacto sobre el empleo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

Generación de puestos de trabajo(1) A.1	+26(Moderado)
Generación de puestos de trabajo(2) A.0	-26(Moderado)
Generación de puestos de trabajo(3) A.1	+36(Moderado)
Generación de puestos de trabajo(4) A.0	-36(Moderado)
Generación de puestos de trabajo (5) A.1	+38(Moderado)
Generación de puestos de trabajo (6) A.0	-38(Moderado)

Tabla 64. Valorización sobre el empleo

El proyecto tendrá una afección creciente conforme van avanzando las fases. En la primera fase por las pocas actividades que se van a realizar no afecta mucho. Pero en las etapas de explotación y restauración la afección crece por el número de personas que hacen falta en la explotación. En fase de explotación vamos a requerir a 18 personas en total, cosa que varía según producción. En fases de restauración el personal aunque de carácter temporal será mayor.

La alternativa que permite el desarrollo de la cantera resuelve la necesidad de suministro de áridos para las obras de construcción y ampliación de Valle de Escombreras, obras que suponen una demanda de empleo en la zona. La afección de alternativa 0 es **MODERADA**, y la alternativa 1 de proyecto **MODERADA** pero de sentido positivo.

IMPACTO SOBRE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE EXPLOTACION	
PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		Ocupación del terreno/hueco(1) A.1	Ocupación del terreno/hueco(2) A.0
Naturaleza	Positivo	X	
	Negativo		X
Intensidad	Baja	X	X
	Media		
	Alta		
Extensión	Muy alta		
	Puntual		
	Parcial	X	X
Momento	Extenso		
	Total		
	Largo plazo		
Persistencia	Medio plazo		
	Inmediato	X	X
	Fugaz		
Reversibilidad	Temporal	X	X
	Permanente		
	Corto plazo		
Sinergia	Medio plazo	X	X
	Irreversibilidad		
	Simple	X	X
Acumulación	Sinérgico		
	Muy enérgico		
	Simple	X	X
Efecto	Acumulativo		
	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilidad	Inmediata		
	A medio plazo	X	X
	Mitigable		
	Irrecuperable		

Tabla 65. Impacto sobre las actividades económicas

Ocupación del terreno/hueco(1) A.1	+24(Compatible)
Ocupación del terreno/hueco(2) A.0	-24(Compatible)

Tabla 66. Valorización sobre las actividades económicas

La afección es mínima, ya que dentro del Valle de Escombreras que se realice nuestro proyecto o no, no va a suponer grandes intensidades comparadas con multinacionales que hay a escasos metros que facturan miles de millones de euros al año. Se considera la afección **COMPATIBLE**, tanto para la Alternativa 0 como para la Alternativa 1.

IMPACTO SOBRE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

PROYECTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		ACCIONES DEL PROYECTO	
		FASE DE EXPLOTACION	
		Ocupación del terreno/hueco(1) A.1	Ocupación del terreno/hueco(2) A.0
Naturaleza	Positivo	X	
	Negativo		X
Intensidad	Baja	X	X
	Media		
	Alta		
	Muy alta		
Extensión	Puntual	X	X
	Parcial		
	Extenso		
	Total		
Momento	Largo plazo		
	Medio plazo		
	Inmediato	X	X
Persistencia	Fugaz		
	Temporal	X	X
	Permanente		
Reversibilidad	Corto plazo	X	X
	Medio plazo		
	Irreversibilidad		
Sinergia	Simple	X	X
	Sinérgico		
	Muy energético		
Acumulación	Simple	X	X
	Acumulativo		
Efecto	Indirecto		
	Directo	X	X
Periodicidad	Aperiódico		
	Periódico		
	Continuo	X	X
Recuperabilidad	Inmediata	X	X
	A medio plazo		
	Mitigable		
	Irrecuperable		

Tabla 67. Impacto sobre las administraciones públicas

Ocupación del terreno/hueco(1) A.1	+23(Compatible)
Ocupación del terreno/hueco(2) A.0	-23(Compatible)

Tabla 68. Valorización sobre las actividades públicas

El efecto positivo del desarrollo del proyecto de explotación producirá un incremento de los recursos del ayuntamiento a través de:

- Licencias municipales.
- Contrato de arrendamiento del canon de explotación.

A pesar de ello, como en la afección anterior, a pesar de ser una industria grande está ubicado en uno de los centros industriales más grandes del país por lo que la afección será **COMPATIBLE** en el caso de hacerse el proyecto como en el caso de que no.

9.3 RESUMEN DEL GRADO DE AFECCIÓN DE CADA ALTERNATIVA

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (ALTERNATIVA 0) (ANEXO)

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (ALTERNATIVA 1) (ANEXO)

10. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

En este apartado, se resumen las medidas de protección o corrección de los impactos ambientales identificados como posibles en apartados anteriores atendiendo a las recomendaciones establecidas. El criterio usado ha sido que vamos a llevar a cabo las medidas correctoras en aquellos impactos que han sido catalogados como severos.

En términos generales, las medidas adoptadas para la correcta ordenación, planificación y gestión de la cantera se dividen en una serie de actuaciones o bloques temáticos, de forma que todas ellos son necesarias y complementan entre sí.

CALIDAD DEL AIRE

Las explotaciones a cielo abierto producen una serie de emisiones de polvo que originan contaminación atmosférica y un impacto sobre los suelos y vegetación del entorno.

- Voladuras.
- Perforación.
- Máquina de trituración.
- Maquinaria de carga y transporte.
- Tránsito de vehículos pesados.

Aunque el emplazamiento del proyecto limita los efectos de las emisiones de polvo sobre las zonas habitadas, para paliar esos efectos sobre los propios trabajadores y el entorno se tomarán las siguientes medidas:

CORRECTORAS

1. Equipos de perforación dotados de captadores de polvo.
2. Eliminación del vertido entre bancos.
3. Carenado de las instalaciones de la planta.
4. La zona de explotación queda ubicada detrás de los acopios de tierra vegetal y de material de relleno y el propio cerro, por la adopción de un sistema de explotación adecuado y coherente con la minimización de impactos, actuará como pantalla hacia el norte durante toda la vida de la explotación.
5. La dominancia de los vientos del valle, junto con otras emisiones de empresas cercanas estarán controlados por su carácter sinérgico.
6. Instalación de lavado de bajos a la salida de la planta.

PROTECTORAS

1. Uso del retacado adecuado en las voladuras.
2. Riego periódico de accesos, viales, plataformas y zonas de trabajo mediante aspersores o camiones cisterna.
3. Control de la velocidad de los camiones tanto en la propia explotación como en los viales cercanos de acceso.
4. Las poblaciones están suficientemente alejadas y se encuentran protegidas de la cantera por barreras como apantallamientos vegetales realizados durante la fase de preparación.
5. Se evita que los camiones pases por los núcleos urbanos de Santa Lucía y Lo Campano, haciendo rodear a los camiones por la carretera CT-34.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA ("ESCOMBRERAS")

Por otro lado, la intensidad y dirección de los vientos predominantes dan a la atmósfera una gran capacidad de dispersión de las partículas de polvo hacia el sur sureste alejándose así de núcleos de viviendas.

Para determinar el grado de eficacia de todas las medidas de lucha contra el polvo, se realizarán medidas de los niveles de inmisión periódicas.

CALIDAD DEL AGUA

No está prevista la utilización de ningún componente químico que pueda afectar a la calidad de las aguas subterráneas o superficiales en las labores de explotación y concentración.

Además, se tomarán especiales precauciones en las actividades de tráfico de vehículos y fugas que estos puedan presentar. El mantenimiento de la maquinaria empleada en la cantera: cambio de aceite, engrase, reposición de combustible, etc. Se llevará a cabo en edificios auxiliares acondicionados para ello.

Estos cumplirán la normativa vigente de seguridad de los productos tóxicos y estarán suficientemente hormigonados para evitar cualquier vertido accidental directo sobre los suelos. (Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.)

La zona objeto de estudio, se trata de una zona de calizas que están constituidas mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3) que ante agentes como el agua tienen a disolverse si esa agua lleva dióxido de carbono. Ante esto el riesgo disminuye al no conocerse ningún acuífero subterráneo en la zona que se solicita explotar.

Las medidas correctoras durante la fase de explotación serán:

CORRECTORAS

1. Recogida y canalización de las aguas de escorrentía hacia balsas de decantación, con el objetivo de evitar que se acumulen en zonas de la cantera que no nos permitan funcionar de forma correcta.
2. La creación de una hoja de ruta que informe a los trabajadores a cómo actuar ante un derrame accidental de combustible o aceite de maquinaria.

PROTECTORAS

1. Aislamiento de materiales fácilmente disgregables y contaminantes, cubriéndolos con otros materiales procedentes de la propia explotación.
2. Establecimiento de un sistema de análisis periódicos que detecte las variaciones y anomalías inadmisibles en las características físico-químicas del agua, para adoptar las medidas oportunas tendentes a no rebasar los límites de calidad impuestos por la legislación específica sobre aguas (ley y Reglamento de aguas).

RECURSOS GEOLÓGICOS

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que se quiere explotar, controlando en todas las fases el movimiento de tierras, especialmente en zonas próximas a lugares que morfológicamente son predispuestos a acumular agua.

Antes de acondicionar terrenos para caminos y pistas se intentará usar senderos que ya existan, o lugares que no requieran un gran trabajo de acondicionamiento.

Durante la fase de explotación no habrá una zona de escombreras, si no que se utilizará el 95% del material que se extrae. Ese 5% que queda, será usado para lo que oportuna la dirección de la cantera ya que puede ser utilizado para la creación de nuevas pistas o barreras dentro de la explotación.

Se restituirán en la medida de lo posible, las formaciones originales una vez finalizada la explotación.

RELIEVE

La actividad que se quiere implantar en el terreno es una actividad que como misión principal extraer un recurso geológico, en este caso unas calizas. Esa extracción a medida que se va realizando va modificando el relieve con lo que requiere unas medidas correctoras para minimizar este impacto severo sobre el ambiente.

El suelo es un elemento escaso, resultado de un lento proceso de evolución y muy sensible a la intervención humana, por lo tanto, el movimiento de tierras conlleva una pérdida de horizontes y la homogeneización de los mismos.

CORRECTORAS

1. La construcción de muros con el material sobrante de la explotación para que el relieve quede lo menos afectado posible.

PROTECTORAS

1. Planificar muy detalladamente la zona de movimiento de tierras para reducir al máximo la ocupación de superficie.
2. Impedir que la maquinaria haga tenga actividad fuera de la zona que no está autorizada.
3. Las primeras fases de explotación estarán ubicadas estratégicamente en lugares que no requieran una modificación severa del relieve.

FLORA. FORMACIONES VEGETALES

De acuerdo con el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (transpone la Directiva 92/43/CEE). Se llevarán a cabo una serie de actividades para conservar y preservar de la mejor forma posible las formaciones vegetales.

CORRECTORAS

1. Dar prioridad durante la fase de explotación a eliminar aquellos ejemplares que no tengan protección, para intentar dañar mínimamente a las especies que lo tengan.
2. Aprovechamiento máximo de caminos, pistas, zonas con roca aflorante para realizar el desbroce. De esta manera el impacto será mínimo.

PROTECTORAS

1. Señalizar en el terreno los límites de explotación y sus accesos para evitar que se erosione otra parte de la supervise que no tenía por qué ser erosionada o dañada.
2. Incluir entre las funciones del director facultativo la de vigilar el tránsito de maquinaria pesada para que no se salga nunca de los viales acondicionados.
3. Cumplimiento obligatorio de las normas de emisión de polvo.
4. Durante la fase de revegetación dar importancia a especies de la zona.
5. Nunca se intentará revegetar con especies exóticas ya que pueden ser invasoras.
6. Como no sabemos la producción ya que depende de la demanda, se eliminará la vegetación a medida que la cantera avance.

INCIDENCIA VISUAL



Ilustración 21. Imagen visual (Fuente: Google Maps)

Las medidas que el proyecto ha incorporado para mitigar el impacto visual han sido las siguientes:

CORRECTORAS

1. Creación de pantallas vegetales en las periferias de la explotación y dentro de los terrenos de propiedad de la cantera “Escombreras” para ocultar las instalaciones que allí hay.
2. Se eliminarán las pistas generadas por la explotación que ya no sean utilizadas por la maquinaria.

PROTECTORAS

1. Mantenimiento de una zona sin explotar (lado que se ve desde la carretera CT-34) que servirá de pantalla visual para toda la vida del proyecto y que se corresponde con el rodal de protección de un haya de gran porte.
2. Se efectuará la aplicación de un producto de envejecimiento de taludes para darle la tonalidad del entorno.
3. Modificación del sentido de avance y de la geometría de los frentes, para evitar el impacto visual desde las zonas más débiles.

SEGURIDAD Y SALUD

Este riesgo es catalogado como severo, y son las disposiciones internas de seguridad (DIS) las que indican las medidas que hay que adoptar dentro de la explotación para evitar accidentes. Entre las más importantes están las siguientes:

CORRECTORAS

1. Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios.

PROTECTORAS

1. Colocación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.
2. Se propone un seguimiento de la evolución de los taludes a medida que se desarrollen los trabajos. La capa inferior del relleno debe estar constituida por los materiales de mayor granulometría, para favorecer la estabilidad y el drenaje de todo el depósito.
3. Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones del talud de explotación.
4. Quedará prohibido el empleo de fuego en la zona durante la fase de explotación.
5. Se procederá a la eliminación de los materiales leñosos producidos durante la apertura de caminos y viales, para evitar que el riesgo de incendio por la sequedad de la zona además de las altas temperaturas.
6. La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

11. FASE DE RESTAURACIÓN

11.1 ABANDONO

Con esta memoria se pretenden establecer unas directrices iniciales a seguir, en el supuesto de que se tengan que abandonar las labores de explotación de la cantera. Entre éstas están:

- Conseguir el abandono de la cantera con unas condiciones de seguridad de personas y bienes.
- Conseguir el abandono de la cantera conforme al Plan de Restauración de aprobado.
- Solicitar al término de la restauración la devolución del aval depositado por la empresa promotora de esta cantera.

Cuando se solicitó la apertura de la cantera se hizo en base a unas provisiones, esas provisiones puede ser que con el paso de los años aumenten o disminuyan. Si disminuyen y a su vez la disminución es considerable hará que los gastos generales aumenten hasta tal punto que haga no rentable la explotación. Esta situación se solucionará con el cierre inmediato de la cantera.

Una vez descrita la causa más lógica, se va a describir cual será el plan a seguir en el abandono, dejando el terreno con las suficientes medidas de seguridad que garanticen la ausencia total de riesgos para personas, vehículos, etc.

11.2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVO

Los trabajos de explotación implican inevitablemente la destrucción de las comunidades vegetales y la alteración de la orografía, lo que genera un impacto paisajístico importante. Para la realización de las distintas fases que contiene la fase de restauración se ha empleado el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

La restauración ambiental y paisajística implica una serie de actuaciones tanto a nivel de adecuación geomorfológica como a nivel botánico.

Los trabajos de restauración ambiental y paisajística persiguen la recuperación de la zona integrando la actuación en el entorno, reduciendo el impacto paisajístico. Estos trabajos se fundamentan en dos líneas principales:

- Adecuación morfológica y drenante del terreno.
- Revegetación del medio utilizando para ello especies autóctonas de la zona, en proporción y cobertura suficientes para asegurar el éxito de los trabajos, reduciendo el tiempo desde la financiación de las actuaciones hasta la total integración en el entorno. La revegetación a su vez, disminuye los posibles riesgos de erosión protegiendo el suelo.

En consecuencia, la justificación de la redacción de este proyecto se encuentra en el interés de restaurar la zona a medida que se vayan explotando los bancos para darle un aspecto naturalizado restableciendo su aspecto original, de forma que se consiga recuperar formaciones vegetales que enriquecen y mejoran el medio; circunstancia que cobra especial interés en la zona, dadas las evidentes posibilidades del terreno donde se encuentra la zona de objeto.

Por otra parte, en la reforestación se intentará utilizar el mayor número de especies presentes en la actualidad en la zona para así minimizar al máximo la pérdida de biodiversidad florística y reducir los fenómenos de erosión.

Además, la instalación de una red de cunetas de drenaje a pie de talud permite evitar la erosión que se pudiera producir dado el régimen torrencial de lluvias existentes en la región.

El objetivo preferente de la restauración paisajística es el de protección, estabilizado de suelos y frenado de procesos erosivos existentes en determinadas zonas incluidas en el área que se proyecta explotar, procesos que se detectan principalmente por la formación de cárcavas. Por todo lo cual, estos objetivos se pueden resumir en:

1. Evacuación de las aguas pluviales.
2. Proteger la cubierta vegetal frente a la erosión.
3. Conservar la diversidad de la flora, la fauna y ecosistemas valiosos.

11.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN

La zona una vez que haya sido explotada, habrá que empezar de modo inmediato la fase de restauración para intentar dejar lo mejor que se pueda la superficie dañada.

La restitución de la cubierta vegetal se realizará mediante plantación de especies vegetales autóctonas tanto en bermas como en taludes, cuyas características ecológicas serán las adecuadas a las condiciones ecológicas de la estación (clima, suelos, exposición, altura, etc...) de la zona.

Por todo lo cual, todas las actividades descritas a continuación estarán encaminadas a la restauración mediante plantación de especies autóctonas del área de estudio y cultivadas en viveros forestales próximos e inscritos en el Registro Oficial de Productores de Plantas de Vivero, con el objeto de garantizar que dichas especies forestales sean fenotípica y genéticamente adecuadas, lo que permitirá asegurar el éxito de la integración paisajística de la zona a restaurar.

11.3.1 REMODELADO DEL TERRENO

El remodelado de los bancos (bermas y taludes) se realizará teniendo en cuenta las indicaciones reflejadas en el informe enviado a la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Para ello, se propone el desdoblamiento del banco original de explotación cuya berma es de 10 m, la altura es de 10 m y el ángulo de talud es de 80°, en dos bancos de restauración.

El método de laboreo propuesto para la remodelación del perfil final de restauración de los bancos es el siguiente:

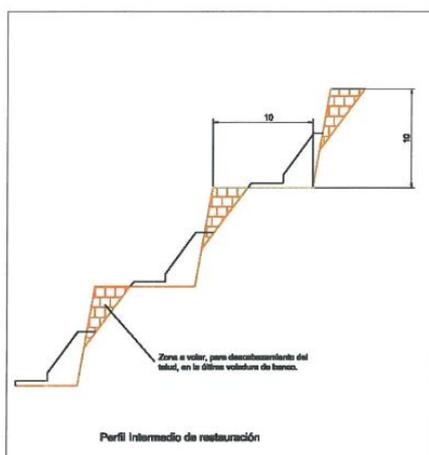


Ilustración 22 . Parámetros del banco restaurado

“Remodelación del Perfil Final del Banco por Voladura”

Está técnica difundida en numerosas publicaciones, consiste en el descabezamiento del talud en la última voladura de finalización del banco, perforando la última fila de barrenos, que delimitarán el banco final con barrenos de 5 metros de profundidad y una inclinación de 54°, consiguiendo la división de la altura de banco de explotación inicial de 10 metros, a dos bancos de 5 metros de altura y con dos caras de talud. La cara superior del talud de 5 metros de altura será de roca natural con una inclinación de 54° y una berma de 2 m, y la cara inferior del talud de otros 5 metros de altura, será de relleno con roca volada procedente de la última voladura, que se dejará sin extraer con una inclinación de 54° y una berma de 3 metros.

Bermas	2-3m
Altura de banco	5m
Ángulo de talud	54°

Ilustración 23. Perfil final de restauración

En ambas bermas la superior de 2 metros y la inferior de 3 metros, se realizará el extendido de tierra vegetal en un espesor mínimo de 0,5 metros sobre el material volado, que tendrá también un espesor mínimo de 0,5 metros. Este material volado permitirá una mayor retención de humedad procedente de las precipitaciones, que la roca aflorante.

Está técnica de remodelación supone una solución viable para la restauración de las zonas de taludes, sin comprometer la estabilidad del mismo, ya que se deja un 50% de la cara del mismo en roca sana.

Por último cabe señalar, que el volumen de material extraído del descabezamiento del talud, será suficiente para el relleno del talud inferior y de la base de la berma, ya que la densidad de la roca extraída es de 2500 kg/m³, mientras que la densidad del relleno es de 1.700 kg/m³, debido a que el coeficiente de esponjamiento es de 1,47.

Drenajes y caminos de acceso y servicio

Las bermas se finalizarán con una pendiente transversal hacia el pie del talud de 1-2% y con una pendiente longitudinal de 1-2%, para la evacuación de las aguas pluviales.

Por otra parte, para llevar a cabo los trabajos de remodelado del banco mediante el descabezamiento del talud por voladura y relleno del material extraído, acondicionamiento y preparación de la superficie a revegetar y la plantación de las especies vegetales seleccionadas, se aprovechará el ancho de la berma una vez finalizado la explotación del banco, la cual será suficiente para el acceso de la maquinaria necesaria para la ejecución de las labores descritas.

Así pues, una vez finalizada la restauración de los bancos, las bermas finales se revegetarán por completo sin dejar ningún camino de acceso por banco, por lo que las labores de mantenimiento de las plantaciones se realizará manualmente.

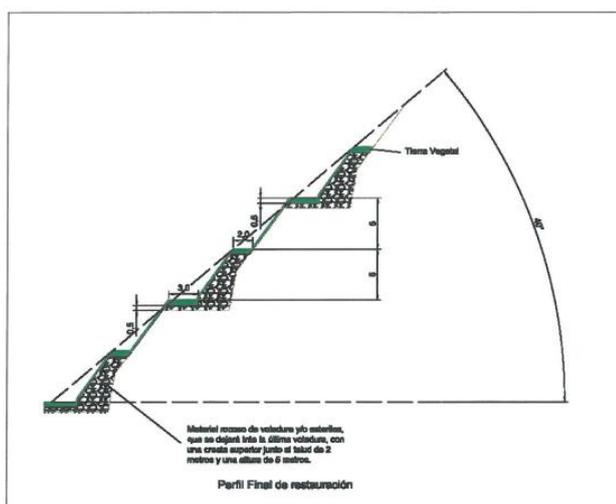


Ilustración 24. Perfilado final

En definitiva, la pendiente transversal de la berma hacia el pie del talud de 1-2% reducirá la escorrentía en la ladera, aumentando la capacidad de retención e infiltración del agua de lluvia, limitando el arrastre del suelo; mientras que la pendiente longitudinal de la berma permitirá la evacuación del agua sobrante.

11.3.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno consiste en una serie de acciones cuyo objetivo es proporcionar un mejor estrato de acogida para la plantación, creando las condiciones más adecuadas para el posterior arraigo de las especies vegetales. Por tanto, la preparación del suelo para la restauración ambiental tiene tres justificaciones:

- Principalmente para poder alojar la planta.
- Facilitar el arraigo y primer desarrollo de la nueva masa, débil y de poca edad.
- Necesidad de mejorar las deficiencias edáficas existentes.

Una vez realizadas las bermas o terrazas se procederá a la preparación del suelo. Teniendo en cuenta que la restauración se realizará sobre un suelo formado por una estructura geológica predominante rocosa, el acondicionamiento de la superficie destinada a la restauración estará encaminado a proporcionar la cobertura edáfica necesaria para acometer con éxito las labores de plantación.

Para ello, con el objeto de completar el perfil edáfico del suelo, se realizarán las siguientes actuaciones:

- Un aporte y extendido de una capa de relleno, de 50 cm de espesor, de material procedente del descabezamiento de la parte superior del talud, que en el caso de que no fuera suficiente, se completaría con material estéril no aprovechable (no válido) procedente de la excavación, o en última instancia, con el material aprovechable (válido) procedente de la actividad extractiva de la cantera.
- Un aporte y extendido de una capa superficial de tierra vegetal con un espesor de mínimo de 50 cm. La tierra vegetal se depositará en la berma previamente al descabezado de la parte superior del talud.

Por otra parte, la tierra vegetal extraída durante los trabajos de desbroce previos al comienzo de la actividad extractiva, se acopiará en zonas habilitadas para tal efecto garantizando el mantenimiento de sus propiedades. La zona de acopio de tierra vegetal se jalonará adecuadamente evitando así la circulación de maquinaria. El extendido de tierra vegetal, se realizará con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Entre las normas generales a tener en cuenta para manipulación de la tierra vegetal, podemos destacar las siguientes:

- Se establecerán varios lugares de acopio a lo largo de la obra.
- La tierra almacenada se dispondrá en caballones con una altura no superior a 1,5 m, para evitar la compactación.
- Durante el tiempo en que la tierra vegetal permanezca acopiada se realizarán labores de mantenimiento consistente en removerla para su oxigenación y riegos periódicos.

La pendiente de los caballones de tierra vegetal no excederá la relación (2H: 1V). Si el tiempo de almacenamiento es superior a seis meses y se prevé una posible degradación de la estructura original y pérdida de materia orgánica, la capa de tierra vegetal retirada se mezclará con los restos de la vegetación desbrozada, aumentando así el contenido de materia orgánica.

Esta tierra vegetal incrementará el éxito de la restauración debido a dos factores:

- Contenido en materia orgánica propia de la tierra vegetal.
- Capacidad de albergar un reservorio de semillas de especies preexistentes en la zona.

11.3.3 PLANTACIÓN

Una vez que se haya acondicionado el terreno de los bancos(bermas) y del vaso de la cantera, se procederá a la plantación de especies preferentemente de forma manual con la apertura de los hoyos, que tendrán unas dimensiones mínimas de 40x40x40 cm, para garantizar el arraigo.

Con carácter general los envases forestales o contenedores tendrán un volumen mínimo de 330 cm^3 . Estos envases deberán ser rígidos o semirrígidos, con estrías, y en ningún caso de polietileno. Además se tenderán a utilizar envases recuperables, porque si lo que estamos intentando es la restauración de la cantera no vamos a seguir dañándola con este tipo de plásticos.

Elección de especies

Para la elección de especies a usar en la reforestación se han tenido en cuenta las siguientes características:

- Los condicionantes macro climáticos, que influyen también en la definición de las labores necesarias de preparación previa a siembras y plantaciones, y en las posteriores necesidades de mantenimiento.
- Las particularidades micro climáticas, como la exposición (el efecto solana/umbría).
- Los usos del suelo circundante, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.
- La forma y la estructura geofísica de las superficies a revegetar (pendiente, granulometría, pedregosidad-rocosidad, litología, etc...) que condicionarán el tipo de revegetación, la cantidad de material a utilizar, etc.
- La concordancia con la vegetación circundante para no producir rupturas del paisaje (por ejemplo la no utilización de especies exóticas).
- Adaptabilidad a las condiciones edafológicas y climáticas del lugar, de manera que precisen pocos cuidados (rusticidad).

Las especies elegidas en función de su forma de vida y de las características previas a la cantera son las siguientes:

❖ **Grupo I. Estrato arbóreo- pequeños arboles**

- ❖ Pino carrasco(*Pinus halepensis*)
- ❖ *Tetraclinis articulata* (*Tetraclinis articulata*)

❖ **Grupo II. Estrato arbustivo y matas**

- ❖ Espino negro (*Rhamnus lyciodes*)
- ❖ Albardin (*Lygeum spartum*)
- ❖ Tomillo (*Thymus hyemalis*, *Thymus vulgaris*)
- ❖ Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- ❖ Albaida (*Anthyllis terniflora*)
- ❖ Palmto (*Chamaerops humilis*)
- ❖ Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- ❖ Lavanda (*Lavandula dentada*)
- ❖ Arto (*Maytenus senegalensis*)
- ❖ Aladierno (*Rhamnus alaternus*),
- ❖ Esparto (*Stipa tenacísima*)
- ❖ Conical (*Periploca angustifolia*)
- ❖ Uña de gato (*Sedum sediforme*)
- ❖ Aliaga (*Calicotome intermedia*)”

Las especies arbóreas tendrán una altura mínima de 50 cm, mientras que para las especies arbustivas esta altura mínima será de 20 cm.

Densidad de la plantación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA CANTERA DE CALIZA (“ESCOMBRERAS”)

Se plantea una densidad de plantación de 2.500 plantas/ha. Se tratará de una masa pluriespecífica en la que se dispondrán al azar ejemplares de diversas especies manteniendo siempre la densidad para cada una de ellas marcada en este documento.

Con carácter general, se propone un 50% (1.250 pies) sea de Pino carrasco (*Pinus halepensis*), y el 20% (500 pies) *Tetraclinis articulata* (*Tetraclinis articulata*), y el otro 30% (750 pies), del resto de especies, donde el número de ejemplares de cada especie dependerá tanto de la pendiente, la orientación y la altitud. Así pues se establece la siguiente relación de especies y densidades en función de su la exposición de la ladera está en solana, umbría, o si se trata del fondo del vaso.

Estrato	Especie	Banco solana(Plantas/ha)	Banco umbría (Plantas/ha)	Fondo del vaso (Plantas/ha)
Arbóreo. 1250 plantas/ha	Pino Carrasco: <i>Pinus halepensis</i>	1250	1250	1250
	Sabina de Cartagena: <i>Tetraclinis articulata</i>	500	500	500
Estrato arbustivo y matas. 1250 plantas/ha	Cornical: <i>Periploca angustifolia</i>	150	100	100
	Palmito: <i>Chamaerops humilis</i>	100	100	100
	Espino negro: <i>Rhamnus lycioides</i>	100	50	50
	Aladierno: <i>Rhamnus alaternus</i>	0	50	50
	Ziziphus lotus	50	50	50
	Lentisco: <i>Pistacia lentiscus</i>	0	50	50
	Arto: <i>Maytenus senegalensis</i>	0	0	0
	Esparto: <i>Stipa tenacissima</i>	50	50	50
	Albardin: <i>Lygeum spartum</i>	50	50	50
	Tomillo: <i>Thymus hyemalis</i>	50	50	50
	Lavanda: <i>Lavandula dentada</i>	50	50	50
	Romero: <i>Rosmarinus officianalis</i>	50	50	50
	Albaida: <i>Anthyllis ternflora</i>	50	50	50
	Aliaga: <i>Calicotome intermedia</i>	50	50	50

Ilustración 25. Inventario de las plantas a restaurar

Además, hay que destacar, que a pesar de que la densidad de las especies se ha realizado según su distribución espacial (solana, umbría y valle), el número de plantas totales a utilizar en la restauración se ha estimado teniendo en cuenta que la superficie de las zonas de solano y umbría se va a distribuir aproximadamente al 50%.

Tipo de planta

La zona en la que se va a llevar a cabo el proyecto es semiárida por lo que es conveniente que la plantación se efectúe en envase, pues a raíz desnuda tiene muchas posibilidades de fallar. Además la planta con cepellón asegura mayor éxito en el arraigo y una menor interrupción de crecimiento después de su colocación en el terreno.

Se emplearán envases recuperables, como antes he dicho que pueden ser de plástico rígido o semi-rígido, con diferentes formas y bandejas, las cuales presentan estrías interiores que dirigen el sistema radical y poseen orificios que provocan el repicado aéreo del mismo. El volumen mínimo del envase se fija en 330 cm^3 .

Características de las plantas

La procedencia de las plantas será viveros de la zona (Campo de Cartagena). Con ello lo que se intenta es reducir el porcentaje de marras al usar planta acostumbrada a un entorno similar. Además de las condiciones relegadas en el Proyecto de Restauración, la planta habrá de cumplir las siguientes características:

- Los envases de las especies arbustivas serán en formato de alveólo forestal o contenedor con un volumen de 330 cm^3 .
- Los envases de las especies arbóreas serán en formato de contenedor con un volumen mínimo de 1,5 litros.

Época de plantación

Por regla general, el período de plantación en Murcia suele realizarse a finales de otoño y siempre y cuando no se presenten heladas. Además, teniendo en cuenta la recomendación realizada por la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad, las plantaciones se realizarán inmediatamente después de la primera lluvia copiosa de otoño, para tener el suelo con nutrientes.

Dentro de este tipo de elección, se elegirán los días de cielo cubierto, con atmósfera húmeda y temperatura no muy alta. No se elegirán días ventosos o de aire seco y cálido, para así disminuir la transpiración. De esta manera, cuando se presente sequía en el suelo y altas pérdidas de agua por evapo-transpiración, el sistema radicular se encontrará suficientemente desarrollado para poder extraer agua del subsuelo.

11.3.4 PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Dado que la velocidad de explotación de la cantera depende del mercado y su demanda, no se pueden dar cifras exactas ni de superficies ni de plazos para la realizar la restauración, sin embargo se pretende marcar las principales líneas a seguir en la restauración:

- La restauración ambiental y paisajística de los frentes se realizará de forma progresiva, es decir por fases, conforme se vayan dejando de explotar los bancos por falta de recurso.
- Cada 5 años, la superficie a restaurar por fase comprenderá un grupo de 2-3 bancos.
- No deberán pasar más de 5 años sin haber restaurado una zona, con el fin de minimizar los efectos erosivos y el impacto visual.
- En cada uno de los frentes, el primer año después de haber cesado la actividad extractora de recursos, se deberá acondicionar los bancos según lo indicado anteriormente, preparar el terreno y realizar el abonado, para que en otoño se realice la plantación. Los años siguientes se realizarán los riegos de socorro así como la reposición de las marras.
- Tras el abandono de la explotación y la restauración de la última parcela, se deberá mantener la reposición de marras durante tres años.

Atendiendo las prescripciones anteriores, y teniendo en cuenta que las plantaciones deberán realizarse durante los meses de otoño, inmediatamente después de la primera lluvia, junto con el hecho de que es conveniente dejar pasar un cierto tiempo entre la preparación del suelo y la plantación para asegurar que no existen cavones o bolsas de aire en el interior del perfil edáfico, se propone el siguiente calendario orientativo de las actividades de restauración a realizar tras la finalización de cada una de las fases de la explotación de los recursos mineros en un área tipo:

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Restitución fisiografía, preparación del suelo y abonado	█	█	█	█	█							
Asentamiento y consolidación del suelo						█	█	█	█	█		
Plantación										█	█	█

Ilustración 26. Programa de ejecución

11.3.5 MAQUINARIA USADA DURANTE LA RESTAURACIÓN

La maquinaria que se necesita para las labores de reconstrucción y tratamiento del suelo, es aconsejable que sea:

- Tractor sobre orugas dotado de ripper.
- Pala cargadora sobre neumáticos. Para la retirada y extendido de la tierra vegetal; se empleará la cuchilla que a tal efecto llevará instalada la pala cargadora en su parte delantera.
- Buldozer.
- Tractor agrícola y aperos (azada, rastrillo, pala) para el acondicionamiento y revegetación de los terrenos en la restauración.
- Camión cisterna para el riego.

La maquinaria que se expone arriba no toda es parte del parque de maquinaria de la propia empresa, hay varias máquinas que habrá que arrendarlas durante el tiempo previsto de la restauración.

12. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental está encaminado a realizar el seguimiento y control de todas y cada una de las operaciones susceptibles de generar impactos ambientales durante y al cese de las actividades extractivas, procurando que dichos impactos sean los previstos y no otros, con el fin de evitar riesgos e incertidumbres.

También se quiere asegurar el mantenimiento de los parámetros ambientales dentro de los límites permitidos por la legislación vigente, todas las obras e instalaciones contempladas en el presente estudio serán realizadas conforme a lo previsto en los diferentes documentos de los proyectos de explotación y de restauración.

En el supuesto de que durante la ejecución de las obras fuera absolutamente necesaria la reforma de alguna unidad, esta solo será posible previa aprobación por parte de la administración del correspondiente proyecto redactado al efecto por el técnico titulado competente en materia. Para esta aprobación es necesario que el técnico defina y dimensione los nuevos parámetros medioambientales, para su regulación y control.

El responsable técnico de Medio Ambiente será el encargado de asegurar la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución previstas y de proporcionar al Órgano Administrativo Ambiental Competente la información y los medios necesarios para la certificación del correcto cumplimiento del programa de control ambiental.

El plan de vigilancia ambiental se prolongará durante la fase de explotación y restauración.

12.1 OBJETIVO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El plan de vigilancia ambiental tiene que verificar la ejecución del programa durante las fases de preparación, explotación y restauración del proyecto. Su misión principal es la de establecer un control, que no deja de ser un seguimiento durante las fases de preparación, explotación y restauración del proyecto.

Los objetivos concretos que persigue el plan durante la fase de preparación y explotación son los siguientes:

- Respecto a los impactos severos identificados, ver y controlar que las medidas correctoras y protectoras se han realizado y son eficaces.
- Detectar impactos no previstos en este estudio, analizarlos y resolverlos dándole prioridad al medio.
- Advertir sobre los valores alcanzados por los indicadores de impacto seleccionados, teniendo en cuenta los niveles críticos o umbrales de alerta establecidos, en su caso.
- Añadir todo tipo de información útil del lugar para controlar mejor las repercusiones ambientales.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Contrastar y mejorar los métodos de predicción existentes.

El programa de vigilancia ambiental enfocado al plan de restauración tendrá los siguientes objetivos:

- Conocer el rendimiento de las materias vegetales.
- Conocer las técnicas empleadas durante la restauración de la zona, como medida correctora para la evaluación de impactos.
- Conocer el tiempo que tardarán en aparecer las primeras plantas.
- Conocer la época de foliación de las especies, en caso de ser necesaria su plantación durante la restauración.
- Conocer la tasa de germinación de la siembra (Datos suministrados por el semillero).
- Conocer la presencia de enfermedades tales como hongos, virosis, etc.
- Realizar análisis químicos del suelo para verificar si las aportaciones orgánicas o químicas efectuadas en el sustrato han sido efectivas y en qué grado.

Además de estos parámetros generales, se tendrán en cuenta otros que faciliten la detección de cualquier problema de desarrollo de las plantas tales como:

- Existencia de calvas en la zona revegetada.
- Decaimiento progresivo de la vegetación.
- Crecimiento lento.
- Malformaciones.
- Carácter de las especies presentes.

Si durante estos chequeos aparecen síntomas que hagan pensar en la existencia de anomalías importantes, será preciso efectuar otros estudios más detallados para determinar las causas que los originan, adoptando las medidas oportunas para paliarlos.

12.2 RESPONSABLE Y FRECUENCIA DE LAS INSPECCIONES

La responsabilidad de la ejecución de este plan correrá a cargo del Promotor del Proyecto, a través de la asistencia de un técnico especialista en medio ambiente para asesorar en materia de aplicación de las medidas protectoras y correctoras. La inspección y control final corresponderá al Órgano Administrativo Ambiental de la Región de Murcia que velará por los intereses de dicha región.

El técnico de medio ambiente será quien tenga que asegurar las medidas correctoras según se han escrito en este documento, además debe estar en contacto permanente con el Órgano Administrativo para entregarle información y medios de cómo van las tareas para que este último pueda certificar el correcto cumplimiento del control ambiental.

Las funciones del técnico son las siguientes:

- A. Efectuar visita a las instalaciones del proyecto, desde el comienzo de la explotación hasta su conclusión.
- B. Elaborar informes de cómo las acciones de la cantera afectan al entorno.
- C. Asesorar siempre en medidas a la dirección del promotor del proyecto.

- D. Notificar cualquier incidente o accidente al Órgano Ambiental durante la vida de la explotación en temas de afecciones al entorno.
- E. Vigilar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras, para asegurarnos la certificación.

En general la frecuencia de las inspecciones podría quedar establecida de la siguiente manera:

- Una inspección mensual durante las fases de preparación, explotación y restauración.
- Informes cuando existan incidentes o accidentes.
- Informe final del programa de vigilancia. En el habrá un resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas.
- Observaciones quincenales durante los tres primeros meses de la siembra.
- Observaciones al comienzo y final de cada estación meteorológica.

12.3 EVALUACIÓN Y CONTROL

ATMÓSFERA

Los métodos más adecuados para controlar el polvo durante el desarrollo de las distintas operaciones mineras son los que se indican seguidamente:

- ❖ Excavación: Se procurará regar las superficies de los tajos, cuidando de no afectar negativamente las operaciones de cribado en aquellos materiales que puedan presentar contenido de arcilla.
- ❖ Carga y transporte: El método más económico y sencillo es el riego con agua, presentando una eficacia del 84% para las partículas totales y del 56% para las inhalables.
- ❖ Almacenamiento de los materiales: Se utilizará un sistema de riego periódico de los acopios, utilizando agua. Hay que decir que el almacenamiento de los materiales va a ser mínimo intentando dejar poco stock.
- ❖ Puntos de transferencia y manipulación de materiales: Utilización de sistemas de riego periódico con agua y agentes tensoactivos para fijar las fracciones más finas de polvo.
- ❖ Taludes expuestos a la acción del viento: Las pantallas vegetales es el método más aconsejable.

Para evaluar el nivel de contaminación por polvo fugitivo a la atmósfera, es decir, para cuantificar los niveles de contaminación producidos por partículas sedimentables o en suspensivos, se utilizarán dos tipos de equipos: Colectores de materia sedimentable y colectores que absorben un cierto volumen de aire. Los aparatos que se vayan a utilizar deben estar certificados y deben ser revisados periódicamente.

Así mismo, para controlar la emisión de actuará de acuerdo a lo dispuesto en la ITC "Condiciones ambientales: Lucha contra el polvo" del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Método operativo empleado para el control.

1. Determinación del riesgo pulvígeno: Concentración en mg/m de la fracción de polvo respirable.
2. Duración de la toma de muestras: Referencia a 8 horas de exposición.
3. Análisis de las muestras (Instituto Nacional de la Silicosis o en laboratorios homologados).
4. Registro de los resultados: Analizar la evolución.

5. Tolerancia.

RUIDO

Para la vigilancia de los posibles efectos sobre las personas, edificaciones y otras construcciones del Patrimonio cultural (Ermita del Calvario), se efectuarán inspecciones periódicas en los edificios existentes en los alrededores de la explotación, con el fin de conocer los niveles de inmisión acústica en las proximidades de los mismos, cuyo control de ruidos y vibraciones será efectuado por personal técnico adscrito a la Autoridad Minera de la Región de Murcia.

La autoridad minera actuará siguiendo el Decreto 48/98 de Protección del Medio Ambiente frente al ruido en la Región de Murcia.

Dichos controles serán realizados con carácter general cada seis meses, a no ser que las particularidades específicas de las operaciones que desarrollan los diferentes equipos hagan que de acuerdo a la legislación vigente haya que realizar una frecuencia más alta en la ejecución de dichos controles.

AGUAS CONTINENTALES

En relación al control y prevención de las aguas continentales, se procederá a la toma de muestras y análisis de laboratorio una vez al mes, lo cual será llevado a cabo sobre la arqueta de salida del sistema de drenaje de explotación. Del resultado de dichos controles se llevará un libro de registro donde se anotarán los resultados obtenidos durante los mismos, para que en caso de que la Autoridad Minera los necesite tenerlos registrados.

Además es importante llevar una serie de medidas de control:

- Inspecciones visuales en los barrancos para la detección de estériles y otros materiales que puedan interceptar el cauce, y que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados (Máxima vigilancia a fugas por mantenimiento).
- Análisis inmediato cuando se detecte afecciones a la calidad de las aguas.
- Control y seguimiento de las aguas de escorrentía por nuestra explotación minera.

VEGETACIÓN

A pesar del carácter secarral del lugar en él habitan numerosos ejemplares de protección, ejemplares que aparecen en el Decreto nº50/2003 Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia. Para tener una evaluación adecuada y control de la afección se llevarán a cabo una serie de medidas:

- Control de la afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Realización de un inventario, para ver como evoluciona durante las fases de la explotación.
- Control de las posibles alteraciones en su composición en primavera y otoño.
- El plan de restauración se extenderá a todas las superficies alteradas por la explotación que puedan ser susceptibles de corrección o restauración.

FAUNA

Al igual que en el caso de la vegetación este lugar no presenta grandes intereses para la fauna al no estar dentro de ningún espacio de protección (Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre de la Región de Murcia), pero aun así en el inventario de fauna hay especies que pueden ser afectadas. Para tener la adecuada evaluación y control se llevarán a cabo una serie de medidas:

- Verificar mensualmente que no se realizan voladuras en horas centrales del día evitando periodos de frecuencia de aves.
- Detectar y controlar los daños que puedan aparecer en nidadas de aves a fin de evitar su destrucción.

13. DOCUMENTO DE SINTESIS

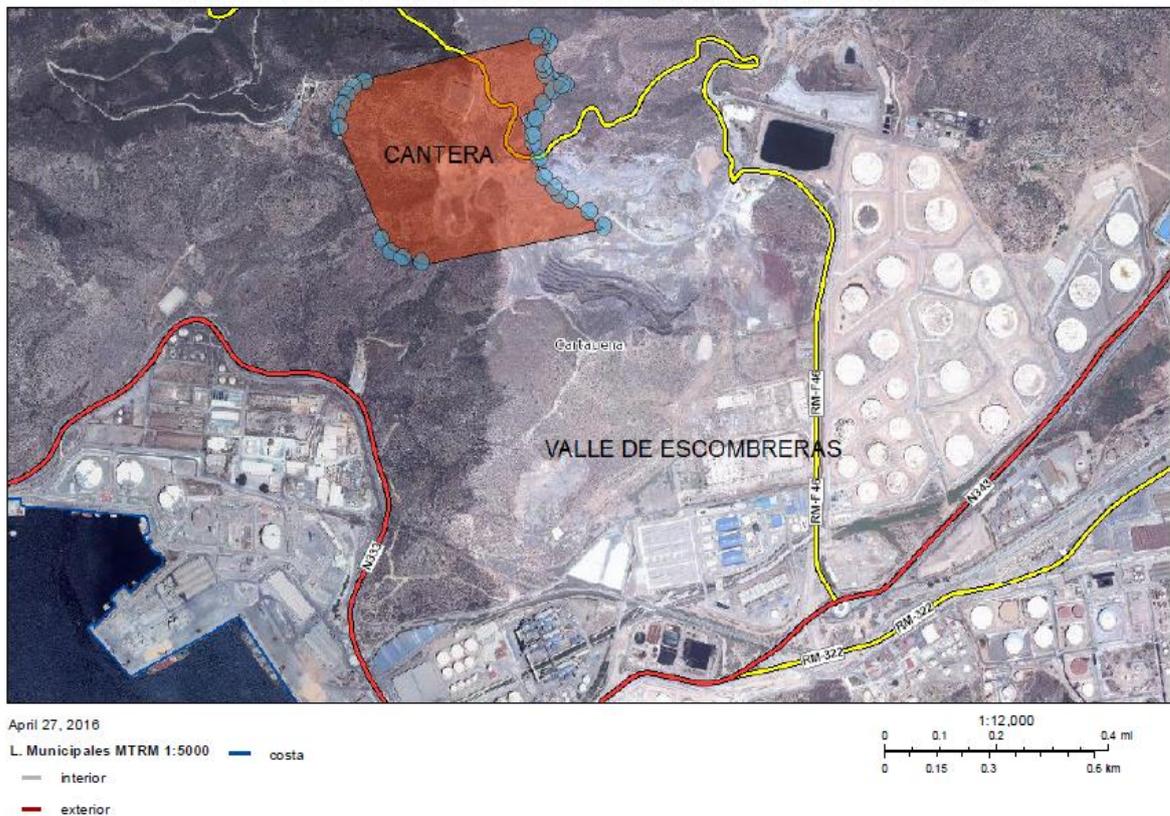
Este documento de síntesis ha de ser un resumen con información concisa y en términos asequibles al público en general sobre la naturaleza del proyecto que se presenta y el modo en que este podría afectar al medio.

13.1 INTRODUCCION

El estudio anteriormente detallado pretende valorar la repercusión del PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA "ESCOMBRERAS". Los trámites se han iniciado de acuerdo a la normativa vigente en la Región de Murcia, consultándole a la Dirección General de Medio Ambiente el interés por abrir una explotación de cantera de recursos de sección "A".

El promotor del proyecto será empresa ESTUDIOS AMBIENTALES UPCT, dirigida por Cristian Soriano Carrión. La empresa realizó la presentación de la memoria resumen con objeto de avisar a órgano ambiental nuestro deseo de empezar los trámites para poder llevar a cabo el proyecto. Resultado del mismo fue emitida la resolución a fecha de 15/04/2016, en el cual se notifica el resultado de las consultas previas a efectos de la elaboración de este estudio de impacto ambiental.

Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)



13.2 PROYECTO

La cantera “Escombreras” se encuentra ubicada en el Valle de Escombreras, término municipal de Cartagena, provincia de Murcia, paraje Basetas. Aparece en la Hoja 977 del Mapa Geográfico del Ejército, Escala 1:50.000 titulada “Cartagena”.

Se solicita la autorización para la explotación de 294.976 m^2 . Con un volumen de producción anual de 500.000 Tn (200.000 m^3), y tomando como base el 95 % de la cubicación del diseño realizado, es decir los 19.316.000 m^3 × 95% nos sale un volumen de 18.350.200 m^3 ; con lo que se ve claramente que las reservas garantizan una vida a la cantera de 90 años.

Se decide un método de explotación a CIELO ABIERTO EN LADERA, con arranque de materiales mediante las operaciones de perforación y voladura, y posterior traslado de materiales a la planta de trituración. Este método escogido es un método muy familiar en la industria de minería de la Región de Murcia por lo que el nivel de profesionalización y calidad de los equipos es muy alta.

La fase de arranque se realiza con explosivo, pudiendo si la fragmentación localizada de los materiales lo permite realizarlo mediante ripado con bulldozer de cadenas (Ripper). Los cálculos efectuados para las voladuras, llevan a que según la morfología del terreno y debido a la dureza de la roca se utilizará un explosivo tipo Riodin en fondo y explosivo del tipo Anfo a granel en columna. Este arranque se ha utilizado en otras canteras de muy próxima cercanía por lo que pensamos que será el idóneo ya que las demás canteras tendrán cogida la medida al terreno.

El material arrancado del frente será cargado mediante retroexcavadora de cadenas sobre los 2 ó 3 dumpers rígidos 30-50 tn (no nos hace falta demasiado tonelaje de carga), que conducirán dicho material a la instalación de tratamiento que vamos a montar en la parte baja de la ladera.

Una vez que los recursos se acaben se realizará el cierre de la cantera, el cual sigue un plan de abandono detallado, dejando el terreno con las suficientes medidas de seguridad que garanticen la ausencia total de riesgos para personas, vehículos, etc. Los trabajos de restauración ambiental y paisajística persiguen la recuperación de la zona integrando el entorno, reduciendo el impacto paisajístico.

13.3 ACCIONES DEL PROYECTO

FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE RESTAURACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Señalización de la explotación y sus accesos por pista y carretera 	<ul style="list-style-type: none"> Tráfico de vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> Tráfico de vehículos
<ul style="list-style-type: none"> Cercado del perímetro 	<ul style="list-style-type: none"> Ocupación del terreno / hueco 	<ul style="list-style-type: none"> Desmontaje y demolición de los equipos
<ul style="list-style-type: none"> Montaje del sistema de drenaje 	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la planta de tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Remodelado
<ul style="list-style-type: none"> Creación de la pista occidental y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Arranque mediante voladura y carga 	<ul style="list-style-type: none"> Revegetación
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de la planta de tratamiento y 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevas pistas y compactación 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de residuos

auxiliares		
• Retirada de tierra vegetal (Desbroce)	• Mantenimiento de maquinaria	• Generación de puestos de trabajo
• Instalación eléctrica y tendido	• Generación de residuos	
• Producción de residuos	• Generación de puestos de trabajo	
• Creación de las pantallas vegetales con la tierra vegetal retirada		
• Generación de puestos de trabajo		

13.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La ubicación de la cantera está en el conjunto de la Sierra Gorda, entre el Calvario y el Valle de Escombreras, concretamente entre el Cerro de la Campana(al sur) y el Cabezo de la Porpuz.

MEDIO FÍSICO

La geología del lugar pertenece al sector suroccidental de la Zona Bética y en concreto al Alpujarride, concretamente al manto superior que pertenece al Triásico. La explotación afecta a una masa de roca calidad de edad triásica en la que de muro a techo nos vamos a encontrar: Dolomías negras, calizas, filitas, diabasas y cuarcitas.

El área de estudio edafológicamente se trata de litosoles y morfológicamente se trata de un conjunto de mediana altura y vertientes desnudas. La red hidrográfica está constituida por barrancos.

En cuanto a la climatología la zona tiene una media anual de temperatura de 17,3 °C y su balance de agua es bajo ya que tiene un periodo seco de lluvias de 3 meses. La precipitación media anual es de 287 mm.

MEDIO BIOLÓGICO

La vegetación está constituida por formaciones arbustivas que incluyen Palmitos, Lentiscos, e incluso la Sabina de Cartagena en la parte más oriental. Pero debido a la constante erosión actualmente son frecuentes los matorrales y espartizales que presentan numerosos endemismos e iberoafricanismos exclusivos.

Existen tres especies protegidas rupícolas a escala regional, nacional y europeo: Búho real, Águila-Azor perdicera y Halcón peregrino.

MEDIO SOCIAL Y CULTURAL

El número de habitantes censados en Cartagena a 1 de enero de 2016 fue de 216.027 habitantes. De los cuales pertenecen a distintos núcleos urbanos de Cartagena. La proximidad de la cantera al núcleo Alumbres hace que sea relevante ya que solo tiene 3.000 habitantes y una cantera cercana reactiva el empleo.

Destacar en la zona la Ermita del Calvario, que está a escasos metros de la explotación y tiene grado 2 de protección. Es una ermita de culto popular, con una sola nave que se construyó en el siglo XVIII.

La economía de Cartagena es fuerte, se apoya en tres ejes: turismo, agricultura e industria.

13.5 EXAMEN DE ALTERNATIVAS, IDENTIFICACIÓN Y VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

	IMPACTOS AMBIENTALES		
	FASE DE PREPARACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	FASE DE RESTAURACIÓN
ALTERNATIVA 0	2	2	2
ALTERNATIVA 1	3	4	4
ALTERNATIVA 2	3	3	5

- La alternativa “0” (sin proyecto) no fue considerada como más adecuada porque no contribuye al progreso económico del territorio, determinando importantes impactos sobre el medio socioeconómico y no responde a la justificación técnica y económica que plantea el promotor; al no comprender el desarrollo de la actividad planteada.
- La Alternativa “1” Consiste en realizar bancos de 10 metros de altura de modo descendente en ladera. Esta alternativa favorece en gran medida la restauración y perfilado final cuando se abandone la explotación. Como conveniente un talud de 10 metros suele ser menos interesante económicamente. Esta es considerada la alternativa más interesante ya que existe una justificación técnica, económica y ambiental.
- La Alternativa “2” Consiste en realizar bancos de 15 metros de altura de modo descendente en ladera. Esta alternativa favorece económicamente, pero es muy perjudicial para la fase de restauración. Esto se debe al realizar el perfilado final de la explotación. A pesar de ser buena alternativa económica la alternativa “2” fue desechada inicialmente.

Finalmente se analiza la alternativa “0” y la alternativa “1” en profundidad, la alternativa “2” se ha desechado directamente por los problemas técnicos y ambientales que supondría su ejecución ya que un banco de 15 metros de altura a pesar de ser muy rentable económicamente provoca grandes problemas de perfilado al finalizar la explotación.

La metodología para analizar los diferentes factores del medio que sufren variaciones por las acciones del proyecto en sus diferentes fases ha sido la metodología de V. Conesa Fernandez-Vitoria (1997). Este método propone una matriz inicial de identificación de impactos y una vez identificados se cuantifican mediante una fórmula numérica.

La importancia tomará valores entre 13 y 100 en función de las valoraciones dadas a cada parámetro. Los impactos con valores menores de 25 se consideran compatibles. Aquellos que toman valores comprendidos entre 25 y 50 se clasifican como moderados. Se definen como severos aquellos cuyo valor se encuentre entre 50 y 75 y, para valores por encima de 75, se considera que el impacto es crítico.

CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata, tras el cese de la actividad y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones ambientales exige la adopción de medidas protectoras o correctoras y en el que, aún con esas medidas, dicha recuperación precisa de un período de tiempo dilatado.
CRÍTICO	Aquel 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.

	GRADO DE AFECCIÓN				
	POSITIVO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO
ALTERNATIVA 0	0	2	7	0	0
ALTERNATIVA 1	9	10	38	11	0

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS A.1 – A.0 (ANEXO)

TABLA DE VALORIZACIÓN DE IMPACTOS A.1 - A.0 (ANEXO)

13.6 MEDIDAS CORRECTORAS, PROYECTORAS Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Aire

- Equipos captadores de polvo.
- Carenado de la planta.
- Pantalla vegetal.
- Instalación de lavado de camiones.
- Uso de recatado.
- Riego periódico.
- Control de la velocidad.

Calidad del agua

- Plan contra fugas.
- Cumplimiento Real Decreto 975/2009.
- Recogida y canalización de escorrentía.
- Aislamiento de materiales.

Recursos geológicos

- Limitar el área.
- Evaluación de sendas preexistentes.
- No habrá una escombrera.

Relieve

- Construcción de muros.
- Planificación de la explotación.
- Trabajar en la zona autorizada.

Flora. Formaciones vegetales

- Prioridad al ejemplar protegido.
- Aprovechamiento de la roca aflorante.
- Vigilancia del tránsito.
- Cumplimiento de la normativa.

Incidencia Visual

- Creación de pantallas vegetales.
- Eliminación de elementos al finalizar la explotación.
- Envejecimiento de taludes.
- Modificación del sentido de avance y geometría de los frentes.

Seguridad y salud

- Evitar propagación de incendios.
- Colocación de balizas y barreras.
- Reemplazamiento de la maquinaria antigua.

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental controlará el seguimiento de todas y cada una de las operaciones que puedan crear un impacto durante y al cese de la actividad extractiva, procurando que dichos impactos sean los previstos y no otros.

El responsable de la ejecución de esta vigilancia será el promotor del proyecto, a través de un técnico especialista en medio ambiente. Este será el que tenga que está en contacto permanente con el Órgano Administrativo.

Entre los parámetros que controlará serán: Atmosfera, ruido, Aguas continentales, vegetación, fauna.

13.7 FASE DE RESTAURACIÓN

Los trabajos de explotación implican inevitablemente la destrucción de las comunidades vegetales y la alteración de la orografía, lo que genera un impacto paisajístico importante. Para ello se realiza una fase de restauración.

Para la realización de las distintas fases de restauración se ha empleado el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

La zona una vez haya sido explotada, habrá que empezar de modo inmediato la fase de restauración que se realizará mediante plantación de especies vegetales autóctonas tanto en bermas como en taludes.

REMODELADO DEL TERRENO

Se propone el desdoblamiento del banco original de explotación de berma 10 metros, talud de 10 metros y 80° de inclinación, en dos bancos de restauración. El banco restaurado final quedará con los siguientes parámetros:

Bermas	2-3m
Altura de banco	5m
Ángulo de talud	54°

Las bermas se finalizarán con una pendiente transversal hacia el pie del talud de 1-2% y con una pendiente longitudinal de 1-2 %, para la evacuación de las aguas pluviales.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

Una vez realizadas las bermas o terrazas se procederá a la preparación del terreno. Teniendo en cuenta que la restauración se realizará sobre un suelo formado por una estructura geológica predominante rocosa, el acondicionamiento de la superficie destinada a la restauración estará encaminado a proporcionar la cobertura edáfica para las plantas. Se instalará una capa de 50 cm de espesor para realizar una capa superficial de tierra vegetal.

PLANTACIÓN

Las plantas seleccionadas para la restauración han tenido en cuenta varios factores: condicionantes macro climáticos, particularidades micro climáticas, usos del suelo, forma y estructura geofísica.

Con carácter general se propone un 50% sea Pino Carrasco, un 20% Tetraclinis Articulata, y el otro 30% resto de especies endémicas de la zona. Estas especies procederán de viveros cercanos (Campo de Cartagena), para reducir el porcentaje de marras al usar una planta que ha crecido en un entorno similar.

14. BIBLIOGRAFÍA

Páginas Web consultadas

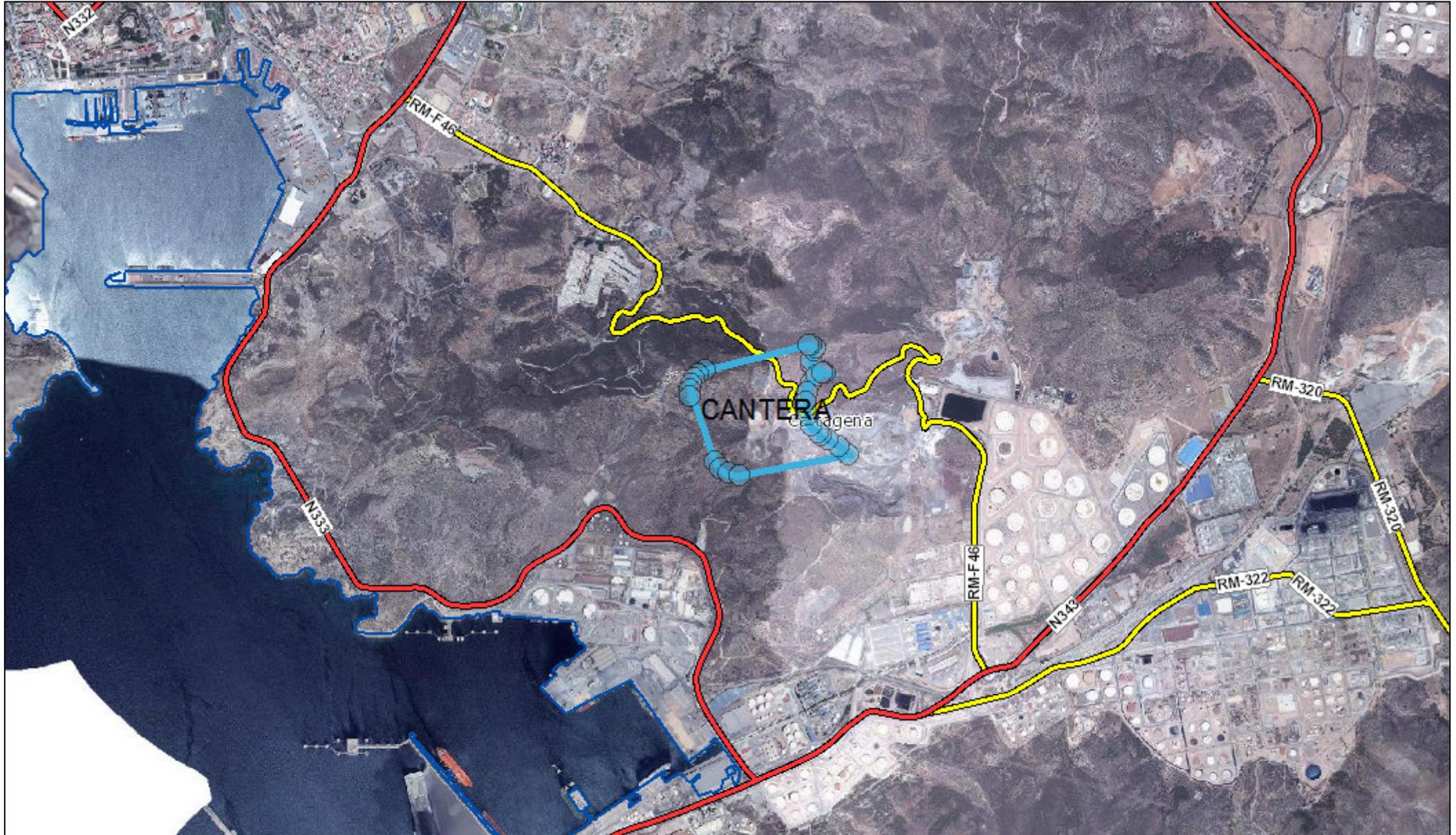
- www.carm.es (Sitio web oficial de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia)
- www.igme.es (Sitio web del Instituto Geológico y Minero de España)
- www.iderm.es (Infraestructura de datos espaciales de la Región de Murcia)
- www.boe.es (Boletín Oficial del Estado)
- www.cartagena.es (Web del Ayuntamiento de Cartagena)
- www.minetur.gob.es (Página principal del Ministerio de Industria, Energía y Turismo)
- www.ine.es (Instituto Nacional de Estadística)
- www.murcianatural.carm.es (Dirección General de Medio Ambiente)
- www.aeve.org (Asociación de empresas Valle de Escombreras)
- www.argis.com (Visualizador de mapas de diferente temática)

Otros

- Javier Granero Castro. (2015). Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: FC Editorial.
ISBN: 978-84-15781-41-7
- Ecologistas en Acción. (2006). INFORME –ALEGACION DE ECOLOGISTAS EN ACCION SOBRE EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CANTERA “VALLE DE ESCOMBRERAS”.
- Proyectos cedidos por la empresa EXCAVO, SL.
- Diferentes y muy variados ejemplos de estudios de impactos ambientales “reales” encontrados por la red.
- Material suministrado durante la asignatura de Tecnología e Impacto Ambiental.

ANEXO

Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)

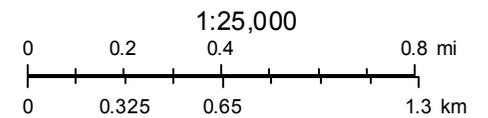


April 26, 2016

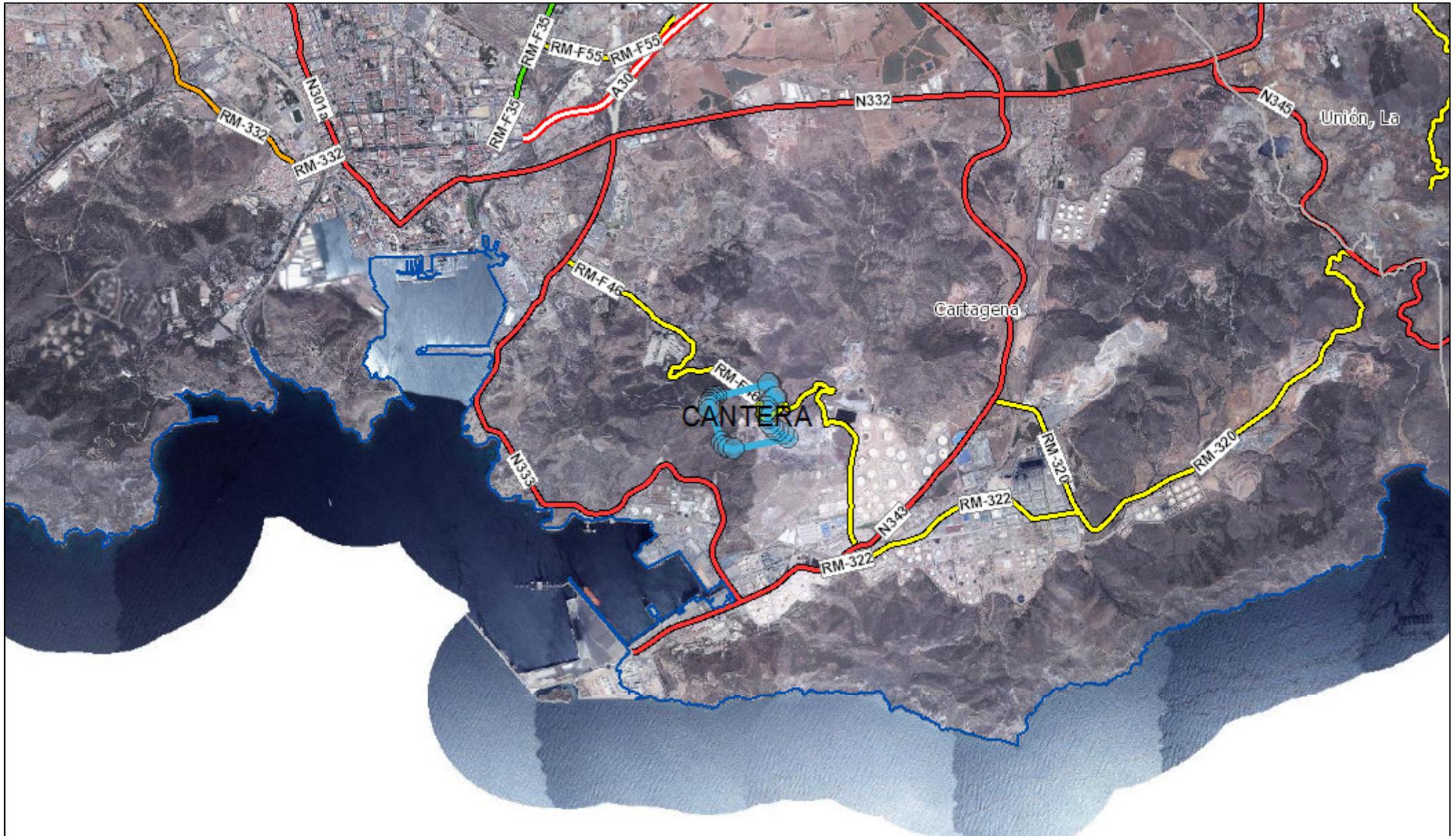
L. Municipales MTRM 1:5000 — costa

— interior

— exterior



Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia (IDERM)

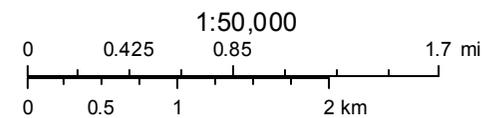


April 26, 2016

L. Municipales MTRM 1:5000 — costa

— interior

— exterior



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CANTERA "ESCOMBRERAS"			Acciones del Proyecto																								
			LABORES DE PREPARACIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN					FASE DE RESTAURACIÓN												
			Señalización de la explotación y sus accesos por pista y carretera	Cercado del perímetro	Montaje del sistema de drenaje	Creación de la pista occidental y compactación	Instalación de la planta de tratamiento y auxiliares	Retirada de tierra vegetal (Desbroce)	Instalación eléctrica y tendido	Producción de residuos	Creación de las pantallas vegetales con la tierra vegetal retirada	Generación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Ocupación del terreno / hueco	Funcionamiento de la planta de tratamiento	Arranque mediante voladura y carga	Nuevas pistas y compactación	Mantenimiento de maquinaria	Generación de residuos	Generación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Desmontaje y demolición de los equipos	Remodelado	Revegetación	Generación de residuos	Generación de puestos de trabajo	
Factores del Medio Afectados	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire								1	1	1					1									
			Ruido								1	1	1						1	1							
			Nivel luminoso																								
		Agua	Calidad del agua		1							1			1		1	1		1	1				1		
			Recursos hídricos				1																				
	Medio Terrestre	Calidad del suelo						1			1						1	1						1			
		Recursos geológicos											1														
		Procesos	Drenaje natural		1								1														
	Medio Biótico	Flora	Especies de interés					1				1	1							1			1				
			Formaciones vegetales					1					1	1										1			
		Fauna	Especies de interés										1	1										1			
			Zonas ambientales sensibles												1												
			Procesos	Cadenas tróficas																							
		Corredores y pasos																									
	Paisaje	Incidencia visual	1				1	1	1				1									1	1				
	Medio Socioeconómico y Cultural	Uso recreativo	Turismo y caza		1								1														
		Uso productivo	Agrícola y ganadero										1														
		Patrimonio	RED NATURA 2000																								
			Usos y costumbres											1													
		Población	Vías pecuarias																								
Movimientos de población													1														
Acogida del Territorio		Seguridad y salud										1									1						
		Servicios e infraestructuras																									
Economía		Usos de suelo					1						1														
		Vías de comunicación										1									1						
	Renta									0,1		0,1							0,1					0,1			
	Empleo									0,1									0,1					0,1			
	Actividades Económicas											0,1															
	Recursos administraciones publicas											0,1															
Alternativa 0			0																								
Alternativa 1			1																								



Ilustración 27. Peripocla Angustifolia (Cornical)

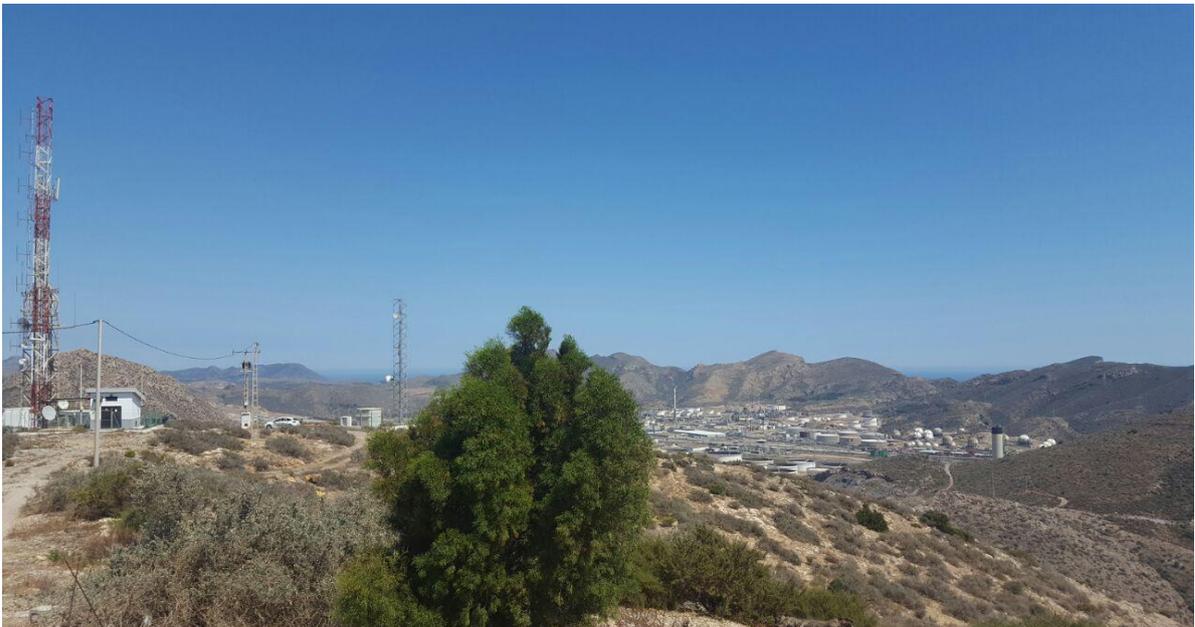


Ilustración 28. Imagen visual desde la ermita



Ilustración 29. Lugar de la cantera



Ilustración 30. Visual desde la N- 343



Ilustración 31. Visual desde RM-F46



Ilustración 32. Ermita del Calvario