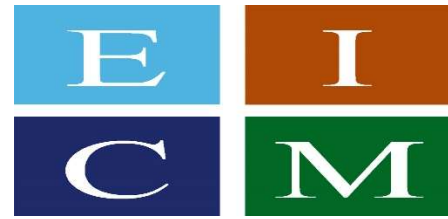




Universidad Politécnica de
Cartagena



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería de Caminos, Canales y
Puertos y de Ingeniería de Minas

Grado en Ingeniería de los Recursos Minerales y Energía

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CANTERA “LA ESPERANZA”

Cartagena, 16 de Abril de 2018

Autor: Luis Federico Casas Bernabé

Tutor: Andrés Perales Agüera

TRABAJO FIN DE GRADO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CANTERA “LA ESPERANZA” SITUADO EN EL LA PEDANÍA DE ALUMBRES (CARTAGENA).

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 Objeto del Documento.
- 1.2 Presentación y Antecedentes.
- 1.3 Árido.
- 1.4 Objeto de Estudio.
- 1.5 Normativa y Marco Legal.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- 2.1 Localización del Proyecto.
 - 2.1.1 Labores de Preparación.
 - 2.1.2 Vial de Acceso.
 - 2.1.3 Transporte y Almacenamiento de explosivo.
 - 2.1.4 Planta de Machaqueo.
 - 2.1.5 Instalaciones de Oficinas.
 - 2.1.6 Dotación de Servicios de Abastecimiento.
 - 2.1.7 Maquinaria.
- 2.2. Descripción del Método de Explotación.
 - 2.2.1 Sistema de Explotación.
 - 2.2.2 Bancos y Taludes de trabajo.
 - 2.2.3 Métodos de Arranque.
 - 2.2.4 Carga y Transporte.
- 2.3. Diseño de la Explotación.
- 2.4. Planificación de la Explotación y Reservas Explotables.
 - 2.4.1 Jornada Laboral.
- 2.5 Acciones del Proyecto.
 - 2.5.1 Fase de Preparación.

2.5.2 Fase de Explotación

2.5.3 Fase de Restauración- Abandono

2.6 Selección de Alternativas.

3. INVENTARIO AMBIENTAL.

3.1 Medio Físico.

3.1.1 Climatología.

3.1.2 Geología.

3.1.3 Edafología.

3.1.4 Geomorfología.

3.1.5 Hidrogeología.

3.2 Medio Biológico.

3.2.1 Vegetación.

3.2.2 Fauna.

3.3 Medio Socioeconómico.

3.3.1 Demografía.

3.3.2 Medio Económico de la Ciudad.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

4.1 Identificación de Impactos.

4.2 Valoración de Impactos.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

5.1 Medidas Preventivas.

5.2 Medidas Correctoras.

6. PLAN DE RESTAURACIÓN.

6.1 Acondicionamiento de la Superficie del Terreno.

6.2 Reconstrucción Estabilizada y Tratamiento del Suelo.

6.3 Revegetación.

6.4 Maquinaria Utilizada en las Labores de Restauración.

7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

9. BIBLIOGRAFÍA.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Objeto del Documento.

Este documento es el Trabajo Fin de Grado que presenta el alumno Luis Federico Casas Bernabé para obtener el Título de Graduado en Ingeniería de los Recursos Minerales y Energía por la universidad Politécnica de Cartagena y de acuerdo con la normativa vigente tiene como objetivo mostrar la adquisición de competencias asociadas a la titulación.

El trabajo consiste en la realización de un Estudio de Impacto Ambiental de una cantera de áridos llamada “La Esperanza” situada en la pedanía cartagenera de Alumbres y será tutorizado y supervisado por el profesor Andrés Perales Agüera.

1.2 Presentación y Antecedentes.

Las actividades extractivas mineras explotan recursos de gran utilidad y son necesarias para el correcto funcionamiento de la sociedad y su proceso de obtención debe realizarse siempre teniendo en cuenta la preservación del medio natural que le rodea así como la biodiversidad que engloba toda la zona en cuestión, además de los propios recursos geológicos.

La explotación de Recursos en la Región de Murcia siempre ha estado ligado a la extracción de minerales y rocas y, en consecuencia, a los daños ocasionados al espacio rural durante las diferentes fases de la explotación, donde la preocupación por el correcto desarrollo, la conservación del medio y las obligaciones por legislación han evolucionado con los años haciendo que cada vez sea menor el impacto ocasionado.

1.3 Árido.

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 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 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, o las arenas silíceas para la fabricación de vidrio, etc.

Las rocas de las que se extraen áridos naturales son:

- Rocas calcáreas sedimentarias (caliza y dolomía)
- Arenas y gravas
- Rocas ígneas y metamórficas (granito, basalto y cuarcita)

Los áridos para construcción y obra pública suelen proceder del laboreo de un yacimiento y ha sido sometido únicamente a procesos mecánicos.

Junto a estos áridos naturales, existen también otros dos tipos de áridos:

- El árido artificial que procede de un proceso industrial y ha sido sometido a alguna modificación físico-química o de otro tipo.
- El árido reciclado que es el que resulta del reciclaje de residuos de demoliciones de construcciones y de escombros.

1.4 Objeto de Estudio.

La metodología seguida en este Estudio de Impacto Ambiental se basa en el análisis de la incidencia ambiental de los cambios derivados del desarrollo del proyecto, con objeto de minimizar los posibles efectos negativos que provoque su implantación e integrar la actividad en el entorno.

Considerando las directrices de la normativa vigente, se plantea la estructura del presente documento de acuerdo con lo previsto en el Artículo 35 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, con las sucesivas actualizaciones introducidas por las normas legislativas más recientes.

1.5 Normativa y Marco Legal.

Para la realización del trabajo se ha consultado la legislación de ámbito nacional y regional, con objeto de realizarlo de acuerdo con las previsiones normativas más actualizadas que incorporan los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones a

través de la evaluación del proyecto. Así se garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales, al tiempo que se establecen mecanismos eficaces de corrección.

1.5.1 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 de 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 la 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 o 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 o 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.

- 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

1.5.2 REGIONAL

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada y modificaciones posteriores.
- Plan General Municipal de Ordenación de Cartagena o 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).

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La cantera “La Esperanza” se sitúa en un lugar rico en calizas, con unas reservas investigadas de 6.000.000 de Tm por lo que su extracción permitirá obtener un suministro continuo y seguro durante aproximadamente 15 años de áridos que cumplan las normas de calidad de obra civil.

Los materiales a extraer son Calizas Triásicas del Manto Apujárride Inferior, localizados en el término municipal de Cartagena, concretamente, al sudeste de la localidad de Alumbres. Se trata de rocas que han sido explotadas habitualmente en toda la región murciana con la finalidad de ser utilizadas como materiales de construcción. Estas rocas serán explotadas a cielo abierto por banqueo con talud forzado y su arranque se realizará por voladura. Una vez extraídas, se procesarán en una planta de machaqueo y se seleccionarán en una planta específica para la obtención de productos que cumplan las exigencias del mercado para la fabricación de materiales de construcción. En este proceso se deberá tener un especial cuidado con las especificaciones requeridas por los fabricantes de hormigones por ser estas empresas las que desarrollan en este momento el mercado de mayor potencial económico y por la demanda de estos previsible en la zona.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la cantera “La Esperanza” se realiza para analizar las posibles repercusiones tanto ambientales como en labores de explotación que pueden producir sobre el medio ambiente, previniendo posibles daños naturales, estableciendo medidas correctoras, asegurando la posibilidad de compatibilización de la actividad extractiva con la conservación del medio y desarrollando métodos de recuperación y vigilancia de impactos sobre suelos y aguas.

Como hemos dicho anteriormente, el aprovechamiento minero se ubicará concretamente en la estribación noreste de Sierra Gorda perteneciente al municipio de Cartagena, provincia de Murcia, con el objetivo de poner en marcha una cantera para obtención de áridos. Es pues objetivo fundamental de este documento, servir de soporte técnico-ambiental al proyecto, siguiendo las directrices operacionales tanto de Planificación Territorial en lo que se refiere a Ordenación Territorial de las Actividades Extractivas, como los criterios establecidos en materia de Medio Ambiente y aprovechamiento de recursos renovables y de Planificación Ambiental según lo establecido en las Normativas Ambientales y de Planificación Sectorial de la Consejería de Tecnología, Industria y Comercio para los Programas de Explotaciones mineras, incluyendo los trabajos asociados a su ejecución y explotación.

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), tiene un carácter preventivo, dirigido a permitir las labores de aprovechamiento de recursos naturales sin menospreciar la calidad ambiental y manteniendo el patrimonio natural. En él se analizarán todos los elementos que envuelven al proyecto, aspectos técnicos, físicos, relativos a las características del yacimiento, el plan de explotación, las operaciones derivadas del abandono de la actividad y la posible recuperación del área afectada, con el fin de conocer los efectos ambientales derivados de la ejecución del proyecto.

En todo caso se siguen las pautas exigidas por las diferentes legislaciones estatales y autonómicas, expuestas anteriormente y muy particular y estrictamente las instrucciones de la Secretaría del Medio Ambiente de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2.1 Localización del Proyecto.

El área de explotación de la cantera “La Esperanza” se localiza en La Región de Murcia y pertenece al municipio de Cartagena, situándose cerca de la pedanía de Alumbres, concretamente en la llamada Sierra Gorda. A continuación exponemos las coordenadas UTM que delimitan la zona de explotación en cuestión y observaremos el mapa de su localización:

X(longitud)	Y(latitud)
682807.08	4164160.37
682870.36	4163957.29
682974.49	4163940.07
682887.18	4164175.99



Ilustración 1. Localización



Ilustración 2. Situación regional



Ilustración 3. Imagen satélite de la zona

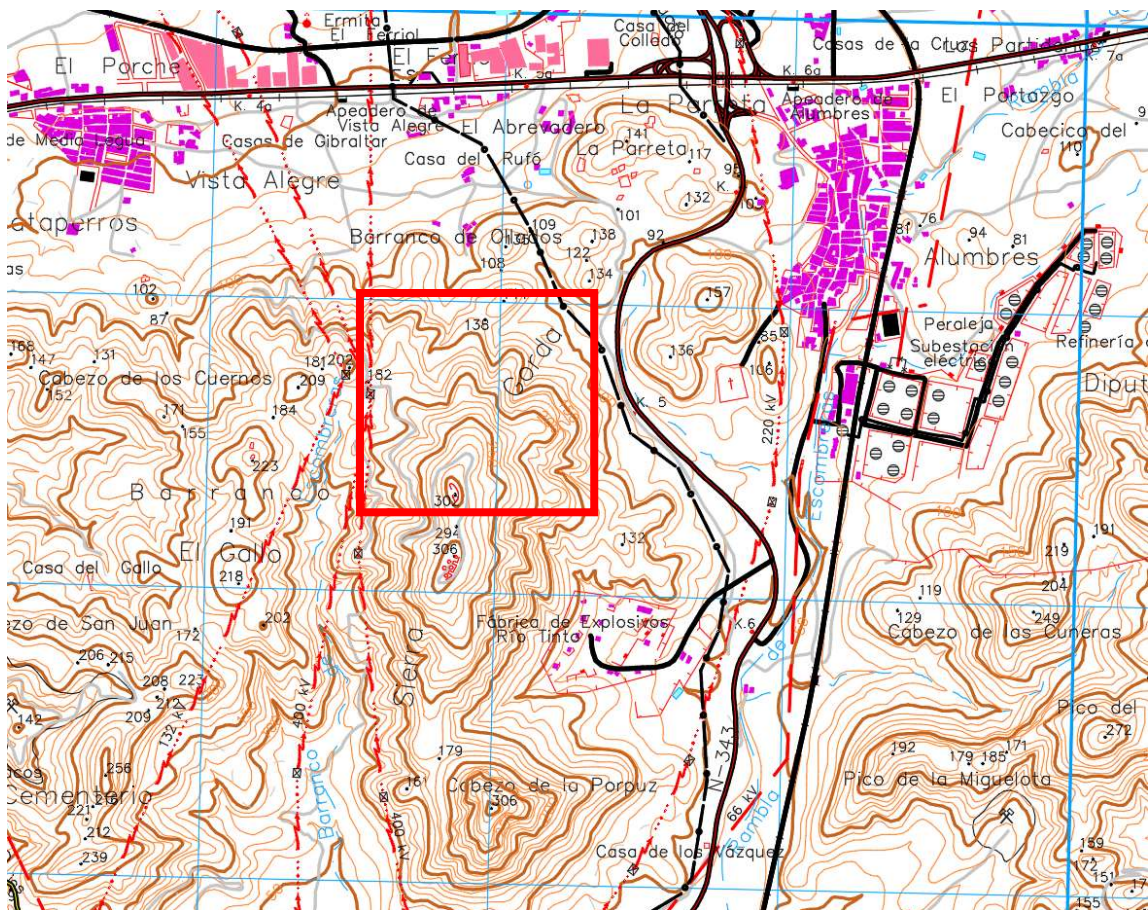


Ilustración 4. Topografía de la zona (S/E)

Se trata concretamente de una zona cercana a la costa SE de la Región de Murcia, con una elevación de relieve de una altitud máxima de 300 metros sobre el nivel del mar que constituye el afloramiento calizo de Sierra Gorda.

A continuación presentamos la información catastral de la zona a explotar.

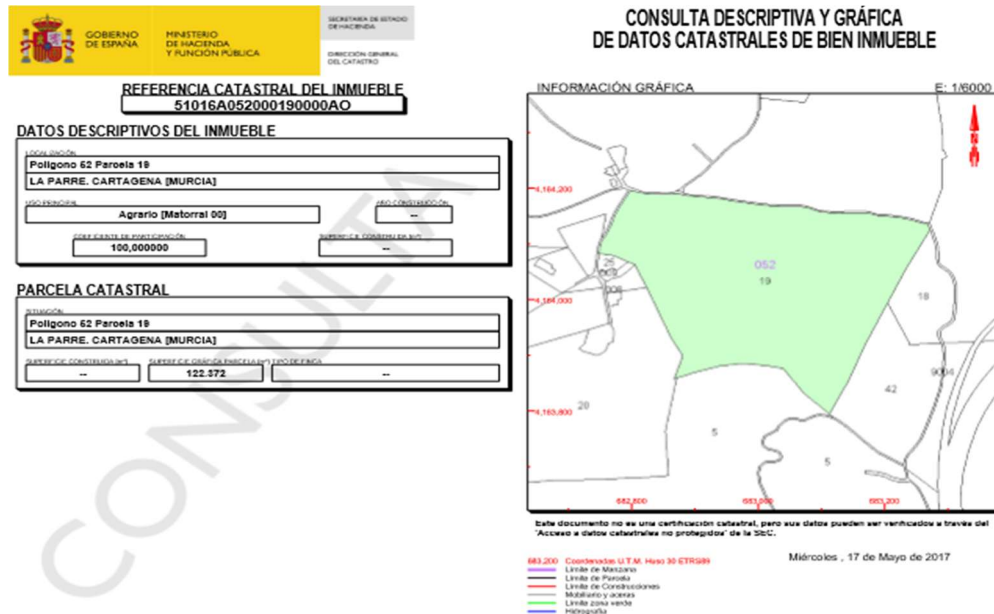


Ilustración 5. Ficha Catastral

2.1.1 Labores de Preparación.

Las labores de preparación necesarias para el inicio de la actividad extractiva de árido en la cantera “La Esperanza” son las siguientes:

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

El perímetro de la explotación será vallado y señalizado convenientemente 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 explotada 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 señalizados.

Las labores de retirada de la tierra vegetal serán mínimas ya que el suelo sobre el que se va a proyectar la cantera “La Esperanza” tiene unas características de suelo poco desarrollado.

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

2.1.2 Vial de Acceso.

El acceso principal a la cantera “La Esperanza” se realizará a través de la vía rápida CT-34 de acceso a la dársena de Escombreras que discurre por las inmediaciones. A partir de la entrada a la antigua fábrica de Garrabino se procederá a la adecuación de una carretera de tierra, ya existente y en mal estado, anteriormente utilizado por los trabajos en un gaseoducto cercano. Esta carretera tiene unas dimensiones de 6 metros de anchura y unos 500 metros de longitud y en dirección NE conduce al pie del área seleccionada. La obra de adecuación vial consistirá en el asentamiento del firme para permitir el paso de la maquinaria pesada y camiones a la cantera además de construir una carretera hasta la cota 150 m con una pendiente que no supere el 10% según las normas establecidas.

2.1.3 Transporte y Almacenamiento de Explosivos.

Los explosivos necesarios para llevar a cabo las labores de arranque de la roca serán de todos los tipos: Hidrogeles, Emulsiones y Anfo como carga de columna y Dinamita como carga de fondo; asimismo se utilizarán toda una amplia gama de accesorios habituales: cordones detonantes, relés y detonadores no eléctricos que evitarán los riesgos que pudieran derivarse de la presencia de corrientes estáticas.

Los pedidos de material se realizarán de forma periódica y según necesidades a la empresa Maxam. Todos ellos serán llevados a la cantera mediante vehículos especializados y de acuerdo con las normas de seguridad requeridas.



Ilustración 6. Camión de Transporte de Explosivo

Los detonadores necesarios para la iniciación de los explosivos no podrán transportarse junto con los explosivos.

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

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



Ilustración 7. Minipolvorines de almacenamiento

Maxam también suministrará un “minipolvorín” de fabricación estándar (100x80x60) para almacenar el explosivo y uno de dimensiones menores para el almacenamiento de

los detonadores por motivos de seguridad. Y éstos se situarán en el extremo más alejado del frente de explotación y en el lugar en el que se determine su custodia más segura.

El explosivo a almacenar será siempre el residuo de cada voladura. Los pedidos son ajustados a las necesidades de la operación de arranque procurando que sea utilizado en su totalidad.

2.1.4 Planta de Machaqueo.

La roca arrancada no puede ser utilizada directamente, por lo que es necesario tener una instalación de trituración para la obtención del producto final. Para ello la caliza tendrá que ser sometida a un proceso de tratamiento y selección, obteniéndose un producto final que cumpla perfectamente las especificaciones de tamaño requeridos por la industria, prestando especial atención a las exigencias de los fabricantes de hormigón, siendo estos los potencialmente mayores demandantes.

Las etapas de procesamiento de áridos son: trituración y clasificación.



Ilustración 8. Planta de machaqueo semimóvil

La planta de machaqueo será de tipo semimóvil, debido a sus grandes ventajas económicas y estará ubicada en la antigua cantera “La Parreta” recientemente explotada, situada a unos 5 km al suroeste de nuestra explotación. De esta forma se dará servicio a las instalaciones ya existentes en ésta antigua cantera sin que suponga un incremento de las afecciones ni de la ocupación de suelo en nuestra explotación.

Posteriormente se estudiará la reubicación en las inmediaciones de nuestra cantera, según se avance en los trabajos.

Por lo tanto el transporte será de gran importancia para el correcto funcionamiento de nuestra cantera y adecuaremos pistas interiores que discurran entre nuestra cantera y la planta de machaqueo.

2.1.5 Instalaciones de Oficinas.

En la instalación proyectada se prevé la existencia de una pequeña oficina de control, taller y vestuario en forma de módulo móvil tipificados para la ejecución de obra civil.

2.1.6 Dotación de Servicios de Abastecimiento.

Se ha previsto la instalación de un depósito de combustible (gasóleo) de unos 3000 litros de capacidad para el abastecimiento de las unidades existentes en la explotación, ya que, por su reducida movilidad no pueden desplazarse a una estación de servicio para el aprovisionamiento. Este depósito de control se situará próximo al módulo de la oficina para el correcto funcionamiento del mismo. El consumo de combustible anual estimado será de unos 10000 litros.

El abastecimiento eléctrico se solicitará a la red de distribución eléctrica IBERDROLA desde unas de las líneas de alta tensión cercanas. La dotación se realizará a través de la correspondiente instalación de un centro de transformación que suministre energía.

El agua tendrá que ser transportada en camión cisterna hasta depósito regulador a instalar en la zona de servicios y su uso estará destinado a:

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

2.1.7 Maquinaria.

A continuación vamos a citar la maquinaria a utilizar para llevar a cabo el correcto funcionamiento de la cantera.

Perforación:

- Perforadora rotativa.

Arranque:

- Método convencional.
- Martillos hidráulicos para un posible bolo, o bien mediante taqueo de bolos con explosivo.

Carga:

- 2 palas cargadoras VOLVO L180 D, de capacidad de cazo 4,4m³, potencia 280 CV y velocidad máxima de 35 km/h encargadas de alimentar los Dumpers.

Transporte:

- 2 Dumpers articulados VOLVO A35 D de 383 CV de potencia, con una velocidad máxima de 56 km/h y una capacidad de 35 toneladas, cuya principal función es la de llevar el Todo-Uno de la cantera a la planta de machaqueo.

Vehículos Auxiliares:

- 1 VOLVO L60 para labores de saneo en el frente y creación de pistas, además de las labores de restauración.
- 1 Nissan Atleon multilin riego.
- 1 Motoniveladora cuya función será nivelar las pistas y los frentes.

Esta maquinaria, tanto en sus características y dimensiones como en movimientos y desplazamientos a realizar, deberá cumplir todas las medidas de seguridad necesarias así como las D.I.S que la cantera tiene.

2.2 Descripción del Método de Explotación.**2.2.1 Sistema de Explotación.**

Se propone un sistema de explotación, el cual se compondrá de tres fases tradicionales: arranque, carga de material y transporte. A continuación vamos a escribirlo de forma más detallada:

2.2.2 Bancos y Taludes de trabajo.

Está previsto un modo de explotación en bancos de entre 10 y 15 metros de altura, avanzando hasta la parte más alta del área de explotación y otorgándose la forma más recta posible. El talud de trabajo será de 80° ya que la litología y la disposición de las capas lo permiten. Únicamente se tendrá especial cuidado con el estado final de los taludes tras las voladuras para evitar posibles caídas de bloques no deseadas ya sea sobre operarios o sobre maquinaria. Dado que el arranque se hará por destroza con explosivos, este mismo ángulo será el que formen los barrenos.

2.2.3 Métodos de Arranque.

Los medios de arranque mecánico no son posibles en este caso al no ser eficientes, por lo que utilizaremos el método convencional mediante explosivos.

La plataforma de trabajo será de tamaño estándar en este tipo de operaciones por lo que la anchura aproximada será de unos 40 metros. En casos puntuales en los que alcanzar esta magnitud no sea posible se guardarán como mínimo 8 metros de anchura, necesarios para las maniobras de las máquinas.

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

Tabla 1. Características de voladura

2.2.4 Carga y Transporte.

La carga de bloques de roca arrancada se realizará mediante palas cargadoras tipo VOLVO L180 D con capacidad de 4,4 m³ con una potencia de 280cv y una velocidad máxima de 35km/h. Una vez cargado el material, éste se depositará sobre camiones dumper para su transporte, también tipo VOLVO A35 D, con capacidades de hasta 35 toneladas de carga útil. A continuación se procederá al transporte del material hasta la planta de machaqueo situada a unos 5 km de distancia, en La Parreta.



Ilustración 9. Pala Cargadora Volvo L180 D



Ilustración 10. Dumper para transporte Volvo A35 D

2.3 DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN.

La especial situación del macizo a explotar que se encuentra a su vez fallado y plegado no admite otro tipo de explotación que la citada anteriormente.

De los datos obtenidos en la investigación previa las reservas explotables de roca alcanzan en la ladera 6.000.000 Tm, cantidad que permite la iniciación del proyecto con garantías de continuidad y por supuesto de rentabilidad. La secuencia de trabajo se iniciará en la cota 150m avanzando S SW hacia cotas más altas.

Las dimensiones del hueco de cantera para los 10 primeros años serán aproximadamente:

Longitud del frente final	Transición de 200 m a 100m
Longitud de taludes laterales	Aproximadamente 100 a 150m
Altura media de bancos	Talud de 10m a 15m
Anchura de plataforma de trabajo	Máximo 40m, Mínimo 8m
Grado de inclinación de talud	80°
Volumen total extraído (10 años)	1.000.000 á 2.000.000 m ³
Superficie final afectada	Aproximadamente 7,5 Ha

Tabla 2. Diseño de la Explotación

2.4 PLANIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN Y RESERVAS EXPLOTABLES.

El área previsible de aprovechamiento se inicia desde un pequeño barranco de un lomo de ladera con morfología favorable y un buen grado de ocultación. Esto permite crear un frente de explotación no visible desde los núcleos de población más cercanos y con visibilidad restringida desde la carretera CT-34. Así, el plan previsto para el primer año es el de crear el menor impacto visual posible, a su vez pretendiendo que las actuaciones propias de una explotación no dificulten excesivamente una posterior restauración paisajística.

La cantera se atacará en dirección SW desde el pequeño barranco situado al N de la explotación. El descalce progresivo se para hasta conseguir un frente amplio (200m), en el que la explotación alcance ratios técnicos y económicos rentables.

Nº de bancos de trabajo	2
Longitud media de los frentes	80m
Avance medio de los frentes	10 a 15 m
Metros cúbicos a extraer (1er año)	50.000 m ³

Tabla 3. Planificación de la Explotación



Ilustración 11. Ejemplo Explotación

La explotación solicitada plantea dos opciones con ritmo de actividad diferentes para una actividad de 10 años. La opción 1 plantea una producción de 50.000 m³ el primer año y un ritmo de 100.000 m³ para los 9 años siguientes. La opción 2 plantea una producción de 50.000 m³ el primer año y un ritmo de 200.000 m³ para los 9 años siguientes. El total acumulado sería de 950.000 m³ para la primera opción y 1.850.000 m³ para la opción 2. El ritmo de actividad se medirá en función de la demanda de mercado.

2.4.1 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 el convenio laboral publicado anualmente, y que en la actualidad es de 239, con un total de horas trabajadas al año de 1826.

2.4.2 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.

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">-1 Perforista(a tiempo parcial)-1 Artillero(a tiempo parcial)-1 Encargado de Planta-explotación.-5 Operarios de Planta de Trituración.-2 Operarios de Báscula-administrativo.-3 Conductores de camión.-1 Mecánico.-1 Palistas de acopios.-2 Operador de retroexcavadora.-1 Director Facultativo. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabla 4. Personal de la Explotación

2.5 ACCIONES DEL PROYECTO.

El sistema de laboreo empleado es a cielo abierto por minería de banqueo, que consiste en la explotación por bancos, con arranque por voladura, carga y transporte mediante medios mecánicos. A continuación se citan las acciones del proyecto, principales causantes de los impactos correspondientes a los trabajos de extracción del recurso minero y su transporte en las distintas fases de vida de la explotación.

2.5.1 Fase de Preparación.

- Adecuación de viales y accesos.
- Desagües y drenajes.
- Desbroce de vegetación.
- Generación de puestos de trabajo.

2.5.2 Fase de Explotación-Extracción.

- Arranque mediante voladura y carga.
- Transporte de materiales.
- Operaciones auxiliares y de tratamiento.
- Mantenimiento de máquinas.
- Creación de huecos.
- Ocupación y cambio de uso del terreno.
- Vertido de estériles, escombreras.
- Vallados y cerramientos.
- Señalización.
- Generación de puestos de trabajo.

El final de la vida útil de la explotación determina la eliminación y traslado controlado de los elementos auxiliares empleados, así como el acondicionamiento de superficies y revegetación de la zona de afección. Las acciones responsables de impacto estarían asociadas. Incluye:

2.5.3 Fase de Restauración-Abandono

- Tráfico de vehículos.
- Remodelado.
- Revegetación.
- Generación de puestos de trabajo.

2.6 Selección de Alternativas.

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 a las ordenanzas y planteamiento urbanístico vigente. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad, así como la implantación de la actividad que contribuya al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona.

En el proceso previo de definición de un proyecto minero se valora la viabilidad y se diseñan las previsiones, objeto, costes, programa de desarrollo, estrategia y organización de recursos.

El número de alternativas posibles desechadas durante esta fase es elevado, ya que los estudios van encaminados a identificar aquellos proyectos que son irrealizables desde la perspectiva técnica, económica o ambiental.

El estudio de alternativas se basa en seleccionar, en función de las características del yacimiento las condiciones de extracción, explotación, laboreo, comercialización, .. etc., incluido posible abandono de la actividad hasta lograr la mejor integración ambiental. Así se procede a la adecuación de instalaciones y diseño de proyecto, plan de restauración, fase de abandono y desmantelamiento de instalaciones.

Debe tenerse en cuenta que en este tipo de canteras son frecuentes los problemas de inestabilidad y desprendimientos, propiciados en buena parte por las grandes alturas de banco con las que se trabaja y la verticalidad de las paredes producidas para la explotación. Por ello no tienen una fácil recuperación. El material extraído es mayoritariamente útil y apenas se dispone de material de rechazo o estériles para el relleno de los huecos; además, las labores de remodelado, si no se han contemplado durante la fase de proyecto, son difíciles y costosas de llevar a cabo, por la imperiosa necesidad de disponer de maquinaria adecuada.

Las prescripciones técnicas del proyecto de explotación de calizas en Sierra Gorda contemplan una serie de medidas cuidadosamente seleccionadas para minimizar los

posibles impactos ambientales. En primer lugar se ha seleccionado la vertiente de ladera con mejores condiciones de ocultación, sin menospreciar la calidad del recurso. Seguido se propone un método de arranque controlado con explosivos, aquilatando el tamaño de la pega a la magnitud necesaria para que los bloques del material rocoso obtenido sean aptos en la tolva primaria de la planta de machaqueo. Esto repercutirá no sólo en la eficacia y rentabilidad del producto sino también en la práctica de arranque.

La planta de procesamiento de áridos inicialmente se localiza fuera del área de explotación en una cantera cercana casi agotada. En el futuro, dentro de 2 o 3 años, ésta instalación será desmantelada trasladándola a las inmediaciones de la explotación de manera que sólo será visible desde algunos puntos de la carretera CT-34.

La recuperación dependerá de las características del lugar y de los objetivos medio ambientales y usos que se prevean para dichos terrenos. En este caso las medidas pasan por la ocultación de los frentes enmascarados por las formaciones orográficas existentes. Otra cuestión de interés la constituye la pendiente final del área en la cantera, además de la orientación y condiciones edáficas para la restauración posterior. En este caso podrá proponerse el empleo de pantallas visuales y el tratamiento de taludes finales para garantizar su estabilidad y, si cabe, la implantación de vegetación en las zonas más visibles.

Las alternativas de explotación de este tipo de proyectos llevan a cambios importantes en las formas del terreno con huecos finales de difícil mimetización con el entorno. Las actuaciones a realizar se fundamentan en el adecuado diseño de la explotación con creación de pantallas visuales naturales, la remodelación de taludes para suavizar las pendientes y una correcta elección de especies como elemento vegetal.

Como se ha explicado en la definición ambiental del área de estudio, la cantera se localiza en un espacio donde las condiciones de naturalidad se encuentran seriamente transformadas. Así la fragilidad, singularidad, rareza y naturalidad de los ecosistemas existentes presentan serias condiciones de deterioro y baja capacidad de regeneración.

Las consideraciones ambientales manejadas se han incorporado en la definición última de proyecto introduciéndose las medidas correctoras necesarias para que sea ambientalmente viable. Se propone además un programa de seguimiento y vigilancia ambiental para comprobar la eficacia de las medidas correctoras de impacto ambiental y de las medidas de recuperación propuestas.

Concretamente las alternativas analizadas son las siguientes:

- Alternativa "0": (no realización del proyecto) Esta alternativa no es la más adecuada ya que no contribuye al progreso económico, provocando así importantes impactos sobre el medio socioeconómico, y a su vez, no cumple los

requisitos mínimos exigidos por el promotor, al no comprender éste el desarrollo de la actividad planteada.

- Alternativa “1”: (cambio de localización) Esta alternativa consiste en cambiar la localización de nuestra cantera, siendo otra ubicación de similares características y mejorando su visibilidad y su restauración una vez acabado su explotación.
- Alternativa “2”: (Tecnología) Consiste en realizar bancos de 15-20 metros de altura y una longitud de frente de 200 metros siendo el desarrollo y la explotación de ésta más seguro además de tener una mayor rentabilidad económica, pero sobre todo es la que menos impacto produce.

De las tres alternativas analizadas se descartan la alternativa “0” y la alternativa “1” al no ser estas las más apropiadas para el desarrollo de nuestro proyecto. Por otro lado, la alternativa “2” es la que cumple la mayoría de las exigencias y por lo tanto la que elegimos para su análisis profundo y para su posible puesta en actividad.

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO. INVENTARIO AMBIENTAL.

La zona donde se quiere realizar la cantera se encuentra ubicada en el Término Municipal de Cartagena, muy cerca de la pedanía de Alumbres, concretamente en el conjunto de Sierra Gorda.

El inventario ambiental debe realizarse de forma concisa 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.

3.1 MEDIO FÍSICO.

3.1.1 Climatología.

Los datos climáticos referentes a la zona de estudio se han elaborado en base a “la estación meteorológica de Cartagena”. Se han realizado pequeñas adaptaciones para obtener unos datos más ajustados. A continuación mostraremos el diagrama ombrotérmico elaborado con los datos de dicha estación.

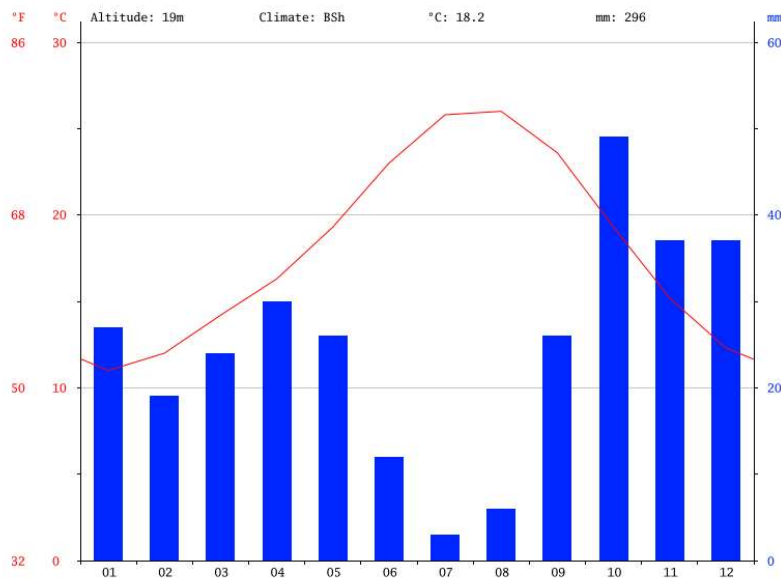


Ilustración 12 . Climograma

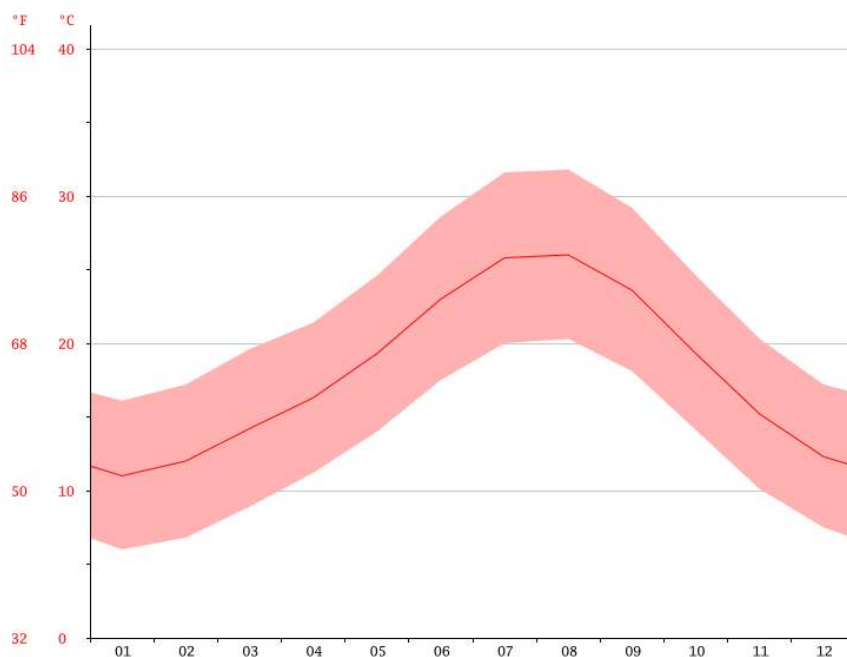


Ilustración 13 . Diagrama de temperaturas

TERMOMETRÍA	
TERMOTIPO	Mesomediterráneo Cálido
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS	25,1°C
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	17,3°C
TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS	14°C
DURACIÓN MEDIA DEL PERIODO DE HELADAS	0,5 Meses
OMBROTIPO	Semiárido
BALANCE DE AGUA	
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	287mm
ETP MEDIA ANUAL	690mm
DURACIÓN MEDIA DEL PERIODO SECO	3 meses
PRECIPITACIÓN DE INVIERNO	25%
PRECIPITACIÓN DE PRIMAVERA	30%
PRECIPITACIÓN DE VERANO	12%
PRECIPITACIÓN DE OTOÑO	30%

Tabla 5. Estudio de Temperaturas y Lluvias en la Zona.

En la siguiente figura podremos observar la incidencia de los principales vientos en la zona, podemos decir que 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 principalmente en la primavera con dirección SW y éstos apenas afectan al Valle gracias a su abrigo topográfico.

La gráfica está basada en observaciones tomadas entre el 02/2011 - 02/2018 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local.

Distribución de la dirección del viento en (%)
Año

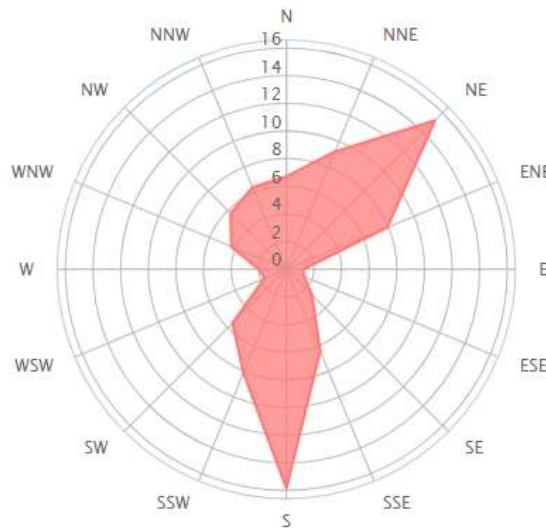


Ilustración 14. Incidencia de vientos en la zona

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▼	▲	▲
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	1	1	1
Velocidad media del viento (kts)	3	4	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	3
Temperatura media del aire (°C)	15	14	16	19	23	16	28	28	26	23	18	15	20

Tabla 6. Datos de viento en la Zona

3.1.2 Geología.

La zona donde se sitúa la cantera está dentro del sector suroccidental de la zona Bética. Esta zona, junto con la subbética y prebética forman el dominio estructural de las Cordilleras Béticas. 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 a explotar se encuentra en la ladera oriental de Sierra Gorda, en el ámbito del Manto Alpujarride Inferior, perteneciente al Triásico Medio–Superior. Es una serie arcillosa 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 sedimentos aluviales en gran abundancia no determinables.

También existen rocas calizas dolomíticas de color oscuro, 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 tienen aspecto de haber sufrido diferentes procesos de recristalización y sustitución.

3.1.3 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.

3.1.4 Geomorfología.

El área de explotación de la cantera proyectada en Alumbres se encuentra en Sierra Gorda, formación montañosa que entra dentro de las 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.

También cabe destacar el curso de la Rambla de Escombreras cuyo eje longitudinal está orientado de norte a sur y discurre por el Este de la zona de explotación siguiendo el recorrido de una supuesta fractura hasta la población de Valle de Escombreras y con dirección SSW hasta su desembocadura en el Mediterráneo a la altura de Escombreras.

En el área 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 asociados a las líneas de evacuación de aguas superficiales de los abanicos aluviales torrenciales.

3.1.5 Hidrografía.

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 sureste 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. Cabe destacar que al SSW se encuentra la Rambla de Escombreras al otro lado de la formación montañosa. El resto de barrancos y ramblas presentes en las cercanías de la parcela no llevan agua salvo en periodos de escorrentías.

3.1.6 Hidrogeología.

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.

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 Alpujárride, que presentan fenómenos de carstificación, como en los mármoles de la Serie Filábride.

Como niveles impermeables, de arriba a 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 donde existan niveles carbonatados, que indiquen 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.

3.2 MEDIO BIOTICO.

3.2.1 Vegetación.

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 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). Las precipitaciones varían entre 200 y 350 mm, siendo más abundantes en las sierras de Cartagena en los meses de otoño y primavera y en donde además en numerosos puntos existen indicios de un ombrótipo seco, favorecido por la presencia de sustratos volcánicos o silíceos.

La vegetación potencial está constituida por formaciones arbustivas que incluyen palmitos (*chamaerops humilis*), Lentiscos (*Pistacia lentiscus*, *Clematis 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*.

Más adelante presentaremos 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.

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

- Una revisión bibliográfica de la flora característica del emplazamiento a estudiar.
- Recorridos por la zona.
- 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:

Especies Protegidas:

INVENTARIO FLORISTICO DE ESPECIES PROTEGIDAS PRESENTES EN EL AMBITO DE ESTUDIO		
Especie	Categoría	Nº de individuos
<i>Allium melanthum</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

Tabla 7. Especies Protegidas

Especies de Interés:

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

Tabla 8. Especies de Interés

Especies Comunes y no Protegidas:

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 subsp. intricata</i>	<i>Helianthemum syriacum Arisarum</i>
<i>Anisarum vulgare</i>	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i>
<i>Asparagus albus</i>	<i>Lavandula dentata</i>
<i>Asparagus horridus</i>	<i>Lavandula multifida</i>
<i>Asperula aristata scabra</i>	<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>Neotostema 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>Camichtera 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>

Tabla 9. Especies Comunes, no Protegidas

3.2.2 Fauna.

Este inventario se realizó basándose principalmente en consultas bibliográficas, y durante las visitas al lugar se 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 con una capacidad de almacenamiento para 550 m³.

En el área de estudio coexisten 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 nuestra cantera, estando incluidas en el anexo I de la Directiva 79/409/CEE del 2 de abril relativa la conservación de Aves Silvestres. Así mismo, es de destacar que en la zona también ha sido citado el Camachuelo trompetero (*Bucanetes githagineus*).

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 fringilidos, 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*).

Asimismo, podemos encontrar reptiles como el Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y mamíferos como el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y el zorro (*Vulpes vulpes*).

3.3 Medio Socioeconómico.

La explotación minera “La Esperanza” se localiza en la población de Alumbres, perteneciente al municipio de Cartagena, se localiza entre la antigua carretera de Cartagena-La Unión y el Valle de Escombreras, al que se encuentra íntimamente ligado.

El municipio de Cartagena tiene una extensión de 558,080 km² y una población de 215.134 habitantes en su totalidad. Actualmente es uno de los grandes puertos comerciales del Mediterráneo español, puerto militar y centro industrial, así como un gran foco de atracción turística.

En cuanto a la localidad de Alumbres, podemos decir que es una diputación del término municipal de Cartagena. Esta pedanía limita al Norte con El Hondón, al Sur con el Mar Mediterráneo, al Este con el término municipal de La Unión y en dirección Este-Oeste se encuentra el Valle de Escombreras.

Si hablamos del Valle de Escombreras, podemos decir que es un lugar histórico en la industria cartagenera y de la Región de Murcia desde que se implantó la Refinería de Petróleos en el año 1950 y la Central Térmica en 1957.

En líneas generales diremos que el Valle de Escombreras se perfila como un moderno enclave industrial ubicado estratégicamente en el Mar Mediterráneo y conectado con el resto de la península por mar, autovía y ferrocarril.

3.3.1 Demografía.

Observando los datos oficiales del Ayuntamiento de Cartagena a 1 de Enero de 2017, Cartagena cuenta globalmente con una población de 215.134 habitantes.

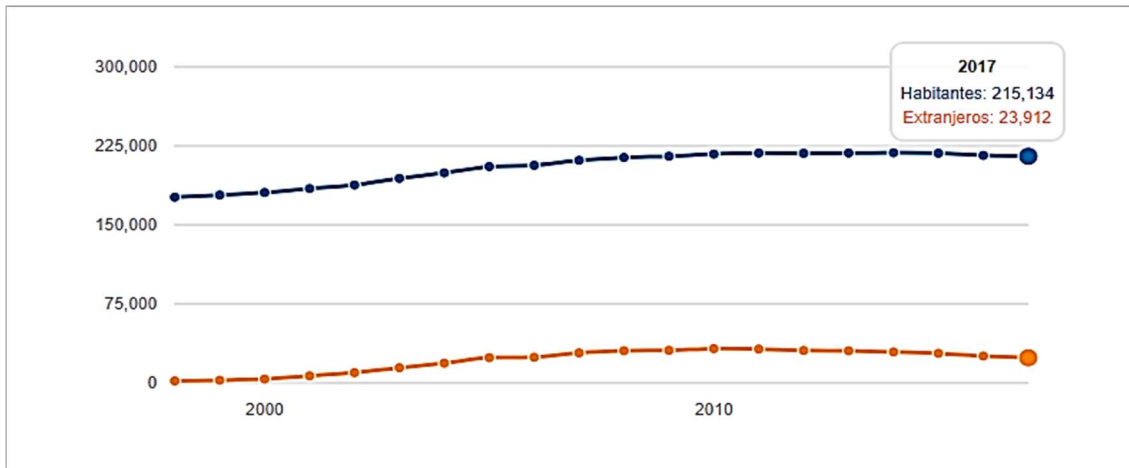


Tabla 10. Demografía

El gráfico nos indica como en períodos de bonanza económica se produjo un aumento de la población al mismo tiempo que lo hizo la población extranjera, mucha de ella sirviendo en el sector primario. Cuando empieza la crisis económica en los años 2007-2008 podemos observar como la población nacional se estabiliza, mientras que la extranjera disminuye.

A continuación adjuntaremos una tabla para que se pueda observar el reparto poblacional de Cartagena:

Entidad	Total Habitantes (*)	Extranjeros	Entidad	Total Habitantes (*)	Extranjeros
ALUMBRES	3.403	161	CAMPO NUBLA	277	94
CANTERAS	10.295	234	CARTAGENA	57.852	5.611
EL ALBUJON	2.925	637	EL ALGAR	7.885	1.348
EL BEAL	2.288	93	EL HONDON	1.081	144
EL PLAN	36.074	2.625	ESCOMBRERAS	11	1
LA ALJORRA	4.985	1.463	LA MAGDALENA	3.891	412
LA PALMA	5.708	940	LENTISCAR	2.009	708
LOS MEDICOS	126	24	LOS PUERTOS	1.347	396
MIRANDA	1.368	256	PERIN	1.553	347
POZO ESTRECHO	5.054	975	RINCON DE SAN GINES	10.124	2.224
SAN ANTONIO ABAD	44.785	3.914	SAN FELIX	2.699	228
SANTA ANA	2.511	120	SANTA LUCIA	6.883	957

(*) Total Habitantes, incluyendo extranjeros

Tabla 11. Reparto Poblacional de Cartagena

3.3.2 Medio Económico de la ciudad.

Cartagena tiene como medio económico la agricultura, la pesca, la industria y por supuesto el potente 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.

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 se fue recuperando progresivamente.

En la actualidad la absoluta dependencia económica de la antigua Bazán (ahora Navantia), del sector de fertilizantes, de las factorías químicas y de la industria metalúrgica 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 y se puede definir como la locomotora principal de esta mejoría económica. También podríamos nombrar a SABIC, 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.

4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

4.1 Identificación 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 impactos.

Una vez identificados los impactos (MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS) y las causas que los producen, se evalúan cada uno de los impactos identificados de acuerdo con una serie de parámetros, para determinar su importancia (MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS).

La importancia del impacto se determina de acuerdo con la propuesta de V. Conesa Fernández-Vitoria expresada según la siguiente fórmula:

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

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.

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.....(+8)			
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		

Tabla 12. Tabla de Valores.

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.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS	
COMPATIBLE	Es aquel cuya recuperación es inmediata, tras el cese de la actividad y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
MODERADO	Es aquel cuya recuperación no precisa prácticas o correctoras intensivas y en aquel que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
SEVERO	Es 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	Es 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 y correctoras.

Tabla 13. Clasificación de Impactos

4.2 VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Como hemos dicho anteriormente, realizaremos la valoración de impactos por medio de la metodología de **V. CONESA FERNANDEZ-VÍTORIA (1997)**:

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

Para ello, aplicamos la fórmula para cada uno de los impactos identificados en la matriz (ANEXO I) y el resultado de cada impacto se calcula a continuación y se expone en la Matriz de Valoración del ANEXO I.

Impacto 1: $-(3 \times 4 + 2 \times 2 + 1 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -39$ (MODERADO)

Impacto 2: $-(3 \times 2 + 2 \times 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 4) = -28$ (MODERADO)

Impacto 3: $-(3 \times 2 + 2 \times 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 1) = -20$ (COMPATIBLE)

Impacto 4: $-(3 \times 4 + 2 \times 8 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1) = -54$ (SEVERO)

Impacto 5: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1) = -44$ (MODERADO)

Impacto 6: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1) = -42$ (MODERADO)

Impacto 7: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1) = -44$ (MODERADO)

Impacto 8: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 4) = -37$ (MODERADO)

Impacto 9: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 1 + 1 + 2 + 1 + 4 + 2 + 1) = -36$ (MODERADO)

Impacto 10: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 2) = -45$ (MODERADO)

Impacto 11: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 1) = -45$ (MODERADO)

Impacto 12: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -48$ (MODERADO)

Impacto 13: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -47$ (MODERADO)

Impacto 14: $-(3 \times 2 + 2 \times 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 4) = -28$ (MODERADO)

Impacto 15: $-(3 \times 2 + 2 \times 2 + 4 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 4) = -29$ (MODERADO)

Impacto 16: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4) = -44$ (MODERADO)

Impacto 17: $-(3 \times 2 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -40$ (MODERADO)

Impacto 18: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -46$ (MODERADO)

Impacto 19: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -46$ (MODERADO)

Impacto 20: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 1 + 2 + 1 + 4 + 1 + 4) = -40$ (MODERADO)

Impacto 21: $-(3x_1+2x_1+4+2+2+2+1+4+2+4)=-26$ (MODERADO)

Impacto 22: $-(3x_1+2x_1+4+2+2+2+1+4+2+4)=-26$ (MODERADO)

Impacto 23: $-(3x_1+2x_4+4+2+2+2+1+4+2+4)=-32$ (MODERADO)

Impacto 24: $-(3x_2+2x_2+4+2+2+2+4+4+2+4)=-34$ (MODERADO)

Impacto 25: $-(3x_2+2x_2+4+2+2+2+4+4+2+4)=-34$ (MODERADO)

Impacto 26: $-(3x_2+2x_4+2+4+2+1+1+4+2+2)=-32$ (MODERADO)

Impacto 27: $-(3x_4+2x_4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)

Impacto 28: $-(3x_1+2x_4+4+4+1+1+1+4+1+4)=-31$ (MODERADO)

Impacto 29: $-(3x_2+2x_2+4+4+2+1+1+4+2+2)=-30$ (MODERADO)

Impacto 30: $-(3x_4+2x_2+2+4+2+2+4+1+1+4)=-36$ (MODERADO)

Impacto 31: $-(3x_4+2x_4+4+2+2+2+4+4+2+4)=-44$ (MODERADO)

Impacto 32: $-(3x_2+2x_2+1+2+2+2+4+4+2+4)=-32$ (MODERADO)

Impacto 33: $-(3x_4+2x_4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)

Impacto 34: $-(3x_2+2x_4+4+4+2+2+1+4+4+3)=-39$ (MODERADO)

Impacto 35: $-(3x_1+2x_1+4+1+1+1+1+4+1+2)=-20$ (COMPATIBLE)

Impacto 36: $-(3x_4+2x_4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)

Impacto 37: $-(3x_2+2x_2+4+2+2+2+1+1+2+4)=-28$ (MODERADO)

Impacto 38: $-(3x_4+2x_2+4+4+2+2+4+4+4+4)=-44$ (MODERADO)

Impacto 39: $-(3x_2+2x_1+4+2+1+1+1+4+2+4)=-27$ (MODERADO)

Impacto 40: $-(3x_4+2x_4+4+4+2+2+2+4+4+4)=-36$ (MODERADO)

Impacto 41: $-(3x_2+2x_2+4+4+2+2+4+4+1+2)=-33$ (MODERADO)

Impacto 42: $-(3x_2+2x_2+1+4+2+1+1+4+1+4)=-28$ (MODERADO)

Impacto 43: $-(3x_2+2x_2+2+2+2+2+1+1+2+4)=-26$ (MODERADO)

Impacto 44: $-(3x_4+2x_4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)

Impacto 45: $-(3x_2+2x_2+4+4+2+2+4+4+4+4)=-38$ (MODERADO)

Impacto 46: $-(3x_2+2x_2+4+2+2+1+1+4+4+4)=-34$ (MODERADO)

Impacto 47: $-(3x_1+2x_2+2+2+2+1+1+4+1+4)=-24$ (MODERADO)

Impacto 48: $-(3x_1+2x_2+2+4+2+2+4+4+4+4)=-34$ (MODERADO)

Impacto 49: $-(3x_1+2x_2+2+2+2+2+4+4+2+4)=-30$ (MODERADO)

Impacto 50: $-(3x^2+2x^4+2+4+2+2+4+4+4+4)=-40$ (MODERADO)
Impacto 51: $-(3x^1+2x^4+2+2+2+2+4+4+2+4)=-34$ (MODERADO)
Impacto 52: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+1+4+1+4)=-42$ (MODERADO)
Impacto 53: $-(3x^2+2x^2+2+2+2+2+1+4+1+4)=-28$ (MODERADO)
Impacto 54: $-(3x^2+2x^2+2+2+2+2+1+4+2+4)=-28$ (MODERADO)
Impacto 55: $-(3x^2+2x^2+2+4+2+2+4+4+4+4)=-36$ (MODERADO)
Impacto 56: $-(3x^2+2x^2+2+4+2+2+1+4+4+4)=-33$ (MODERADO)
Impacto 57: $-(3x^4+2x^4+4+2+2+2+4+4+4+4)=-46$ (MODERADO)
Impacto 58: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+1+4+4+4)=-45$ (MODERADO)
Impacto 59: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+1+4+4+4)=-45$ (MODERADO)
Impacto 60: $-(3x^2+2x^2+2+4+2+2+4+4+2+4)=-34$ (MODERADO)
Impacto 61: $-(3x^2+2x^4+4+4+2+2+1+4+1+4)=-37$ (MODERADO)
Impacto 62: $-(3x^4+2x^4+2+2+2+2+4+4+4+4)=-44$ (MODERADO)
Impacto 63: $-(3x^2+2x^2+2+4+2+1+1+4+4+4)=-32$ (MODERADO)
Impacto 64: $-(3x^1+2x^1+1+2+1+1+1+1+4+1)=-17$ (COMPATIBLE)
Impacto 65: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)
Impacto 66: $-(3x^1+2x^1+4+4+2+1+1+4+1+4)=-24$ (COMPATIBLE)
Impacto 67: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)
Impacto 68: $-(3x^2+2x^2+4+4+2+1+1+4+1+2)=-29$ (MODERADO)
Impacto 69: $-(3x^8+2x^4+4+4+2+4+4+4+4+4)=-58$ (SEVERO)
Impacto 70: $-(3x^2+2x^4+4+4+2+2+1+4+4+2)=-37$ (MODERADO)
Impacto 71: $-(3x^2+2x^2+2+2+2+2+4+4+2+2)=-30$ (MODERADO)
Impacto 72: $-(3x^2+2x^4+2+4+2+1+1+4+1+4)=-33$ (MODERADO)
Impacto 73: $-(3x^4+2x^4+4+2+2+2+4+4+4+4)=-46$ (MODERADO)
Impacto 74: $-(3x^2+2x^2+4+2+2+1+1+4+1+1)=-27$ (MODERADO)
Impacto 75: $-(3x^4+2x^4+4+2+2+1+1+4+4+4)=-42$ (MODERADO)
Impacto 76: $-(3x^4+2x^4+4+4+2+2+4+4+4+4)=-48$ (MODERADO)
Impacto 77: $-(3x^2+2x^4+2+2+2+1+1+4+1+2)=-29$ (MODERADO)
Impacto 78: $-(3x^2+2x^4+4+2+2+2+4+4+2+4)=-38$ (MODERADO)

Impacto 79: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 8 + 4 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4) = -54$ (SEVERO)

Impacto 80: $-(3 \times 8 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 2) = -58$ (SEVERO)

Impacto 81: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4) = -43$ (MODERADO)

Impacto 82: $-(3 \times 2 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 2 + 4) = -36$ (MODERADO)

Impacto 83: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -46$ (MODERADO)

Impacto 84: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4) = -46$ (MODERADO)

Impacto 85: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 2 + 2 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4) = -44$ (MODERADO)

Impacto 86: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 4 + 4 + 2 + 4) = -46$ (MODERADO)

Impacto 87: $-(3 \times 4 + 2 \times 4 + 4 + 4 + 2 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4) = -45$ (MODERADO)

Impacto 88: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4 + 4 + 4 + 0) = +33$ (POSITIVO)

Impacto 89: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 4 + 4 + 0) = +30$ (POSITIVO)

Impacto 90: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4 + 4 + 4 + 0) = +33$ (POSITIVO)

Impacto 91: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 4 + 4 + 4 + 0) = +33$ (POSITIVO)

Impacto 92: $+(3 \times 4 + 0 + 2 + 2 + 0 + 1 + 1 + 4 + 4 + 0) = +26$ (POSITIVO)

Impacto 93: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 4 + 4 + 0) = +30$ (POSITIVO)

Impacto 94: $+(3 \times 4 + 0 + 2 + 2 + 0 + 1 + 1 + 4 + 4 + 0) = +26$ (POSITIVO)

Impacto 95: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 4 + 2 + 0) = +28$ (POSITIVO)

Impacto 96: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 4 + 0 + 1 + 1 + 4 + 2 + 0) = +28$ (POSITIVO)

Impacto 97: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 1 + 4 + 2 + 0) = +23$ (POSITIVO)

Impacto 98: $+(3 \times 4 + 0 + 4 + 0 + 0 + 0 + 1 + 4 + 2 + 0) = +23$ (POSITIVO)

Como resultado de la evaluación realizada hemos determinado la existencia de 98 impactos. De ellos **11 impactos son positivos, 2 compatibles, 81 moderados, 4 severos y ninguno crítico.**

A la vista de la valoración realizada encontramos que el **impacto negativo máximo alcanza un valor de -58**, que corresponde a una calificación ligeramente severa (rango entre 50 y 75) y que **la media de los impactos negativos sin ponderar alcanza el valor de 38,03**, que se encuadra dentro de la categoría de los impactos moderados (entre 25 y 50).

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

5.1 Medidas Preventivas.

Se aplican previamente a la ejecución de las actividades que causan los impactos, planeadas para evitar que se produzca el impacto.

A continuación se redactan las medidas preventivas que se han aplicado:

- Se ha realizado una “Prospección Arqueológica del Proyecto de actuación en la Cantera La Esperanza”, en ella no se han localizado restos arqueológicos de entidad patrimonial en superficie, por lo que no existen criterios suficientes para plantear medidas correctoras o de conservación.
- Se ha realizado una “Prospección Paleontológica del Proyecto de actuación en la Cantera “La Esperanza”, en ella no se han localizado restos paleontológicos de interés.
- El rechazo de material estimado por no reunir las características adecuadas, se utilizará en las labores de restauración.
- Actuar en una zona de baja-nula visibilidad desde las vías de comunicación principales ni desde núcleos habitados.
- Sobre el diseño de la explotación ha primado la necesidad de poder restituir los terrenos afectados por las labores mineras para una recuperación medioambiental compatible y un aprovechamiento racional del yacimiento.
- En general las principales medidas preventivas han consistido en la planificación y ordenamiento de la explotación, también al diseño de un hueco compatible con la morfología del entorno tanto durante la fase de explotación como al final en la fase de abandono.

5.2 MEDIDAS CORRECTORAS.

5.2.1 De Impactos en la Atmósfera.

Sobre la calidad del aire.

Las tareas de limpieza de terrenos y apertura de caminos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, en días en que la fuerza del viento no implique un alto riesgo de suspensión de materiales.

Se hará un mantenimiento efectivo de los viales de acceso para evitar la formación de

polvo y la acumulación de barro en las vías de comunicación por el tránsito de camiones.

Se cumplirá con lo preceptuado en la Orden ITC/2585/2007, de 30 de Agosto, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 2.0.02 “Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas”, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Se controlará, mediante riego, la suspensión de polvo en las operaciones de tránsito de vehículos y maquinaria, prestando especial atención a la plaza de la cantera, pistas de acceso y zonas sin asfaltar, con el fin de afectar lo menos posible al ser humano y a las especies de flora y fauna del entorno.

Se optimizará el uso de los vehículos permitiendo el máximo ahorro de combustibles que resulte operativamente posible con el objetivo de reducir los costes ambientales en cada actividad que los involucre.

Se comprobará el correcto funcionamiento y puesta en servicio de los vehículos que actúen en la explotación, efectuando los correspondientes controles de emisión de gases y las revisiones de los equipos que establezcan los fabricantes. De esta manera se reducirá el ruido y la emisión de gases contaminantes, además de que se reducirá el riesgo de averías y potencial vertido accidental de líquidos contaminantes. Las revisiones periódicas a que se someten las máquinas para dar cumplimiento a las Disposiciones Internas de Seguridad en Maquinaria y, en particular, los equipos de inyección Diésel y demás componentes influyentes, hacen que se esté siempre dentro de los límites de contaminación permitidos, para motores y vehículos de su clase, en el Decreto 3025/1971 de 9 de Agosto de 1971 y la Orden de 28 de febrero de 1975 para su aplicación y Decreto 1439/1972 de 25 de mayo sobre Homologación de Vehículos, referente a ruidos.

Se debe dejar constancia que, al iniciarse la actividad y a lo largo de esta, se entrará dentro de las previsiones que señalan la ITC 07.1.03 (Desarrollo de Labores 5- Maquinaria).

Las cabinas de los vehículos (palas, camiones,...) deberán estar dotadas de aire acondicionado o filtrado.

Las pistas y la plaza deben mantenerse con un grado de humedad suficiente para evitar la puesta en suspensión del polvo depositado en ellas, utilizando, en caso necesario, sustancias que consoliden y mantengan la humedad del suelo.

Los lugares de trabajo deberán mantenerse limpios evitando que se acumule polvo que posteriormente se puedan poner en suspensión. Cuando existan acumulaciones de polvo en distintos puntos de la cantera, éstos se retirarán a la mayor brevedad

posible.

Siempre se debe poner en disposición del personal que lo requiera “equipos de protección individual”.

Producción de ruidos y vibraciones.

Previamente al inicio de esta fase se temporalizarán las obras de forma adecuada, proyectando las actuaciones más ruidosas de forma que no coincidan en el tiempo.

Los ruidos, al ser producidos por máquinas en movimiento y por la realización de voladuras, no pueden ser eliminados, pero sólo se producirán los días laborables y, de una manera intermitente. La situación de la cantera, alejada de los núcleos habitados condiciona que estos ruidos no pueden ser considerados molestos.

Apagar los motores de la maquinaria que debe permanecer en largos tiempos de espera o en su caso, distanciar las fuentes de ruido.

La maquinaria empleada se ajustará a lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, disponiendo de marcado CE.

Se desarrollará un mantenimiento adecuado de la maquinaria, lo cual eliminará los ruidos de elementos desajustados o desgastados.

No se prevé actividad nocturna de la explotación, salvo situaciones de emergencia.

Se considera obligatorio la utilización de casco protector de oídos para el personal que trabaje próximo a una fuente sonora cuya intensidad supere los índices máximos admisibles establecidos en la normativa de actuación vigente.

5.2.2 De Impactos en el Agua.

La afluencia de agua a la zona afectada va a ser escasa debido a que no se va a afectar a ningún curso permanente de agua y se ha proyectado una red de canales perimetrales, que impedirán que puedan penetrar aguas del exterior en la propia explotación. Así mismo, para la recogida de las aguas del interior de la explotación, (las cuales no presentarán contaminación química) se ha proyectado la construcción de una cuneta, la cual recogerá dichas aguas, para dirigir las hacia una balsa de decantación, de tal forma que las aguas cargadas de finos, no lleguen hasta la red de drenaje natural. El agua limpia, procedente de la balsa de decantación, se bombeará y se verterá directamente a la red de drenaje.

Así pues, la actividad minera no va a afectar a la red de drenaje ni a ningún acuífero,

puesto que el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de excavación.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados en medio urbano). De esta manera no existirán fluidos de estas características disponibles para ser arrastrados por el agua de escorrentía.

En el caso de vertido accidental de estos materiales, se limpiarán y recogerán, depositándolos en contenedores para su posterior retirada por gestor autorizado de este tipo de residuos, para que no afecten a las aguas de escorrentía ni a las que puedan infiltrar.

Se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos, los aceites usados y cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.

Se tratará de minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada, durante la fase de restauración, favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitando la erosión en las zonas no impermeabilizadas.

5.2.3 De Impactos en el Medio Terrestre.

Sobre la calidad del suelo.

Retirar, acopiar y mantener de forma adecuada la capa de suelo autóctono para su uso posterior en las labores de restauración. Se deberá retirar y acopiar la tierra vegetal de todas las superficies ocupadas por la explotación (zonas de labores, escombreras, lugares de acopio de material, caminos y vías de acceso nuevas y zonas de tránsito, etc)

La retirada de tierra vegetal se realizará de forma coordinada con el avance de la explotación.

La retirada y apilamiento de la tierra vegetal debe llevarse a efecto, con cuidado, para evitar su deterioro por compactación y así poder conservar la estructura del suelo, la existencia de microorganismos aeróbicos, etc. Para ello debe evitarse el paso reiterado de maquinaria sobre ella. En su almacenamiento, estos materiales se protegerán del viento, la erosión hídrica y de contaminantes que reduzcan o alteren la capacidad vegetativa.

Se preservará, siempre que sea viable, la capa herbácea y subarborescente original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía en las zonas de pendiente causada.

En el caso de que la tierra vegetal vaya a permanecer acopiada más de 12 meses, deberá ser estabilizada mediante la siembra de una mezcla de semillas leguminosas y gramíneas, para protegerla de la erosión y preservar sus características edáficas (estructura, nutrientes, vida bacteriana, etc.).

Los acopios temporales de tierra vegetal no superarán los 1,5 m de altura y las pendientes de los taludes serán inferiores a los 20º con el fin de evitar problemas de erosión.

Se evitará la compactación de suelos con máquinas pesadas al revegetar.

La manipulación de la tierra vegetal nunca se realizará en condiciones de excesiva humedad.

La retirada y acopio de tierra vegetal se realizará, siempre que sea posible, diferenciando los distintos horizontes del suelo y acopiándolos por separado y en la restauración restituirlos con la misma disposición original.

Las labores de reparación o cambios de aceite en las máquinas y vehículos se realizarán en lugares habilitados a tal efecto fuera de la zona de explotación y del medio (en talleres adecuados en medio urbano). En caso de que no pudiera ser, se retirarán obligatoriamente por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados.

En caso de contaminación accidental del suelo, se depositará el suelo afectado en un contenedor para su posterior retirada por gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se reunirán todos los desechos sólidos (envases, plásticos, etc.) y las chatarras o desechos de maquinaria para su traslado a vertederos controlados.

Previamente a la reposición de tierra vegetal acopiada, el substrato deberá estar llano, sin irregularidades ni huecos por los que pueda perder parte de la tierra vegetal que se deposite encima, pero sin una compactación excesiva que pudiera dificultar el drenaje hacia el subsuelo del excedente del agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. En caso de encontrarse el substrato excesivamente compactado, deberá realizarse una labor de ripado previamente o posteriormente a la extensión de tierra vegetal, pero con cuidado de no hacer aflorar el estéril a la superficie y de no mezclarlo con la tierra vegetal. No es preciso el arado del suelo reconstituido, pues ya se encontrará aireado tras su extensión y no es necesario voltearlo para enterrar la vegetación. Se realizarán las labores agrícolas superficiales necesarias para la conformación de la cama de siembra (paso de cultivador, gradas, rulo desenterrador...). La manipulación de los suelos acopiados y las labores preparatorias para la siembra deberán realizarse con el adecuado tempero del suelo, evitando condiciones de excesiva sequedad o de alto grado de humedad. Finalmente se abonará con fertilizantes como se describirá en capítulos posteriores.

Control de erosión.

En caso necesario, se balizarán los caminos y pistas, con el fin de evitar el tránsito de vehículos fuera de las zonas autorizadas.

Se dotará a toda la instalación de una mínima infraestructura de drenaje que asegure la transitabilidad y canalice las escorrentías resultantes.

Siempre que sea viable, se evitará acometer la apertura de un acceso en época de lluvias o en el periodo inmediatamente posterior a un periodo de precipitaciones intensas, evitando producir mayores daños tanto sobre el nuevo acceso como sobre los ya existentes.

Se procederá a la revegetación con especies autóctonas y de crecimiento rápido. Si fuera preciso hasta que la nueva cubierta vegetal tenga el porte y sistema radical suficiente, se colocarán mallas de contención.

Sobre los recursos geológicos.

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar, controlando las operaciones de movimiento de tierras, especialmente en las zonas próximas a zonas encharcadas.

Serán utilizados preferentemente aquellos caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos sólo en caso necesario. Estas nuevas vías serán analizadas minuciosamente de manera que se asegure la mínima afección.

El material sobrante procedente de movimientos de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados, no siendo nunca abandonados en obra.

Se restituirán, en la medida de lo posible, las formas originales una vez finalizada la explotación, mediante la inhabilitación y recuperación ambiental de aquellos accesos que no sean imprescindibles para el mantenimiento de la superficie a restaurar.

5.2.4 De Impactos en los Procesos del Medio Abiótico.

Sobre el relieve y los drenajes naturales.

Planificar detalladamente los movimientos de tierra con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las actuaciones de restauración posteriores.

Impedir el tránsito de maquinaria o aparcamiento de la misma fuera de la zona de obras y, en su caso, de la zona delimitada por su movimiento.

Minimizar la escorrentía mediante implantación de vegetación adecuada favoreciendo la infiltración del agua de lluvia y evitando la erosión en zonas no impermeabilizadas.

Construir muros de contención para evitar deslizamientos del suelo y posibles desprendimientos de materiales si así fuese necesario.

5.2.5 De Impactos en la Flora.

Sobre las formaciones vegetales y especies de interés.

- Señalar en el terreno los límites de explotación y sus accesos de manera que no será posible afectar otras superficies vegetales.
- Vigilar el tránsito de maquinaria pesada y restringirlo al máximo, evitando su acceso a las zonas naturales.
- Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de emisión de polvo.
- Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona y en particular de ejemplares o especies notables que pudiera haber en la zona.
- Se evitará la introducción de especies exóticas, susceptibles de convertirse en invasoras en las zonas a ajardinar o restaurar.
- Revegetar los terrenos afectados por movimientos de tierra con especies autóctonas y propias de la zona.
- La restauración se efectúa con una selección de taxones correspondiente a las especies propias del hábitat en la zona según nuestro Plan de Restauración.
- La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas y los laboreos necesarios.
- Conservar el paisaje y la flora autóctona, saneando la materia vegetal muerta y eliminando las especies parásitas e introducidas que generen situaciones de competencia.
- Se aprovecharán al máximo los caminos, pistas, etc.; existentes, para habilitar los accesos a la explotación, de manera que el impacto sea mínimo. Se evitarán dimensiones innecesarias de los accesos allí donde haya que abrirlos y se prohibirá el tránsito de los vehículos fuera de los caminos.

- Previamente a la excavación de cada tramo, se procederá a la retirada de la pequeña capa de suelo vegetal y su correcto almacenamiento, tal y como se ha indicado en las medidas protectoras del suelo. Esta tierra vegetal es rica en semillas de flora autóctona, que posteriormente se desarrollarán dando lugar a especies características de este tipo de suelos.
- Se eliminará la vegetación a medida que vaya avanzando la explotación, evitando la eliminación de la cubierta vegetal de una gran superficie de terreno.
- Una vez remodelada la zona de explotación y extendida la tierra vegetal se procederá a su revegetación, detallada en nuestro Plan de Restauración.

5.2.6 De Impactos en la Fauna.

Sobre las especies de interés y los biotipos.

- Desarrollo de un sistema de drenaje asociado a las cunetas de guarda para evitar la entrada de agua desde el exterior de la explotación a ésta y construcción de una cuneta que recogerá las aguas del interior de la explotación hasta una balsa de decantación. Esta medida perimirá evitar el posible impacto indirecto por aporte de sólidos y aumento de la turbidez en episodios de tormenta por la escorrentía de las zonas de explotación.
- Realización de voladuras en horas centrales del día evitando los periodos nocturnos y los próximos al alba y al ocaso. Esta medida permitirá mitigar su impacto derivado de posibles afecciones por ruido en la zona de explotación. Así mismo, para reducir el efecto de la onda aérea y vibraciones de voladuras se tomarán medidas como:
 - Ceban los cartuchos de carga de fondo con detonadores no eléctricos.
 - La conexión y secuenciado entre barrenos en superficie se hará con conectores no eléctricos, de forma que el tiempo de inicio para cada uno de los barrenos será diferente al del resto (tiempo de retardo).
 - No se emplea cordón detonante al aire libre.
- Se evitará afectar cualquier superficie que no sea estrictamente necesaria para las labores de explotación.
- La circulación de vehículos y de personas deberá ceñirse a los caminos preparados al efecto, sobre todo durante la época de reproducción.
- Se evitarán los trabajos nocturnos, tanto de explotación como de

mantenimiento. Se cumplirán estrictamente las medidas de prevención de generación de ruidos.

- La retirada del suelo y vegetación se hará de manera progresiva y a una velocidad lenta, de manera que las especies de fauna que puedan usar la zona de proyecto como zona de paso, como parte de su zona de caza o incluso como zona de cría no van a sufrir una invasión crítica de su hábitat, por lo que se podrán ir adaptando poco a poco a los cambios que se produzcan y moverse a otra zona contiguas de igual hábitat.
- Liberar a los pequeños mamíferos y otros vertebrados que caigan en las zanjas o hueco de explotación tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos de explotación.
- Se retirarán por gestor autorizado de residuos peligrosos los aceites usados y los neumáticos fuera de uso, o cualquier otro residuo calificado como tal, procedente de la explotación.
- El tráfico rodado, tanto de maquinaria en obra como de vehículos privados limitará su velocidad para evitar atropellos.
- Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá según se indique en el plan de restauración a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

5.2.7 Impactos en los Procesos del Medio Biótico.

Sobre las cadenas tróficas.

Se impedirá la liberación y plantación de especies alóctonas.

Se retirará los posibles animales muertos detectados en el entorno de explotación.

Sobre la regeneración natural del hábitat.

Con objeto de recuperar la flora y los hábitats faunísticos y facilitar la integración paisajística se procederá a la plantación y siembra de especies autóctonas en los lugares previstos para restaurar.

La distribución de superficies en el ámbito de proyecto tratará de respetar la vegetación arbórea y arbustiva existente en la zona.

La plantación incluirá, cuando los suelos lo requieran por no disponer de acopios

suficientes o calidad adecuada, aporte de tierra vegetal, fertilizantes y enmiendas, y por supuesto, los laboreos necesarios.

Sobre los corredores y pasos.

Liberar a los pequeños mamíferos que caigan en las zanjas producidas por las excavaciones tras inspección diaria antes del comienzo de los trabajos.

En el caso de que fuera necesaria la colocación de cerramientos en alguna zona, se habilitaran pasos a los pequeños mamíferos en los puntos que interconecten superficies con vegetación natural.

5.2.8 De Impactos en el Medio Perceptual.

Se reducirá en lo posible el tamaño de las excavaciones y acopios, para lo que se cumplirá fielmente el proyecto de explotación. Los acopios, tanto de estériles como de tierra vegetal serán temporales.

Todas las superficies afectadas por la explotación se restaurarán con las especies autóctonas existentes antes de comenzar la actividad y conforme al entorno.

Se eliminarán las pistas generadas que no vayan a ser utilizadas después de las labores de explotación.

Se efectuará la aplicación de un producto de envejecimiento de taludes que simule las características cromáticas del entorno.

Una vez finalizada las labores de explotación y de restauración de los terrenos afectados, o en caso de paralización temporal por un periodo superior a un año, se recogerá todo tipo de material, maquinaria, desperdicios y restos que pudieran quedar en el entorno (cajas, embalajes, bidones, residuos y cualquier tipo de basura que se pudiera haber generado), llevándolos a vertedero y dejando el lugar en perfectas condiciones de limpieza.

5.2.9 De Impactos en el Uso Recreativo.

Sobre el turismo, caza, pesca, actividades deportivas, etc

Se mantendrán los senderos y rutas existentes que discurren por entorno de la explotación.

5.2.10 De Impactos en los Usos Productivos.

Se restablecerá en la medida de lo posible los usos en situación preoperacional.

5.2.11 De Impactos en el Patrimonio Artístico y Cultural.

Sobre los yacimientos arqueológicos, paleontológicos y bienes de interés cultural.

No se ha detectado la presencia de ningún resto de interés arqueológico, paleontológico o bienes de interés cultural en el ámbito de la explotación, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

Si existiera algún indicio de restos arqueológicos, paleontológicos o de interés histórico, se comunicará al Ayuntamiento de Cartagena y éste paralizará la explotación hasta obtener el permiso oportuno.

Sobre los usos y costumbres.

No se han detectado actividades de este tipo, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

Sobre las vías pecuarias y montes catalogados.

No se han detectado actividades de este tipo, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

5.2.12 De Impactos sobre la Población.

Los impactos identificados en este ámbito son fundamentalmente de signo positivo, lo que no impide la adopción de medidas que fomenten estos efectos.

Sobre los movimientos de población.

No se prevén medidas correctoras dirigidas a corregir el aumento de población al tratarse de un impacto positivo.

Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas y trabajadores de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de la explotación.

Sobre la seguridad y salud de las personas.

Se procederá a la colocación de balizas y barreras señalizando las zonas de peligro, explotación, accesos, límites de velocidad, etc.

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.

Evitar que durante las labores de arranque del material haya personas o material en las inmediaciones del talud de explotación.

Quedará prohibido el empleo de fuego en la zona durante la fase de explotación.

Se procederá a la eliminación de los materiales leñosos producidos en la apertura de caminos y viales para evitar que, una vez secos, constituyan un incremento del riesgo de incendio.

La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.

Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, depósito móvil de agua, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.

Se seleccionarán, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, evitando aquellas inflamables.

Así mismo se contará con la colaboración de los agentes forestales con objeto de que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio.

5.2.13 De Impactos sobre la Capacidad de Acogida del Territorio

Sobre los servicios e infraestructuras.

No se ha detectado afecciones a servicios e infraestructuras, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

Sobre los usos del suelo/ modelo poblacional del territorio.

Dadas las características del proyecto y con objeto de garantizar la seguridad jurídica urbanística del mismo, se solicita declaración de interés social y/o utilidad pública con objeto de que sea viable su desarrollo atendiendo a la clasificación del suelo en el PGOU.

Sobre las vías de comunicación, movilidad.

No se han detectado afecciones, no siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

5.2.14 De Impactos sobre la Economía.

Los impactos identificados en este ámbito son fundamentalmente de signo positivo, lo que no impide la adopción de una serie de medidas que potencien estos efectos. Las medidas propuestas en cuanto a los efectos positivos son:

- Potenciar al máximo la subcontratación a empresas de la zona afectada, tanto de construcción como industriales, como medida de desarrollo de la economía de la comarca.
- Atender a los compromisos derivados de las licencias municipales y contrato de arrendamiento del canon de explotación.

Sobre la renta.

No se prevén medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo en la rentas de trabajadores.

Sobre el empleo.

No se prevén medidas correctoras al tratarse de impactos positivos.

Sobre las actividades económicas.

No se prevén medidas correctoras al tratarse de impactos positivos.

Sobre los recursos de administraciones públicas.

No se prevén medidas correctoras al tratarse de impactos positivos.

6. PLAN DE RESTAURACIÓN.

A continuación se describirán de forma resumida las actuaciones que, de acuerdo con el RD 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, se llevarán a cabo para la corrección de los impactos causados por la actividad de la cantera.

Los trabajos de restauración se incorporan a la explotación ya que de ella depende la viabilidad ambiental del proyecto.

Es evidente que el importante movimiento de tierras que ésta y todas las explotaciones mineras a cielo abierto requieren, prevé un resultado final que afectará por completo al medio físico y paisajístico, al igual que al equilibrio ecológico de su entorno. Tanto el paisaje como el medio físico son unos bienes culturales universales, y como tales, hay que considerar si no su restauración en sentido estricto, sí su rehabilitación.

El fin que se persigue es la integración en el entorno de los terrenos por la explotación, de tal forma que al finalizar la misma, el impacto causado sea bajo. Será necesario por tanto, reconstruir los suelos, no desde el punto de vista edáfico, sino en el sentido biológico: un suelo biológicamente funcional, con microorganismos capaces de descomponer y mineralizar la materia orgánica para alimentar las plantas y materia orgánica que nutra a los propios microorganismos.

La restauración de las superficies afectadas depende en gran medida del uso posterior que se le vaya a dar a la zona. En nuestro caso volveríamos al uso que tenía antes del inicio de la explotación, que sería forestal, ganadero y cinegético.

Se restaurarán y revegetarán todas las superficies afectadas por la explotación, incluidas las zonas de acopio, etc.

Como es evidente, dado el alto porcentaje de aprovechamiento de material, no se tendrá estéril suficiente para el relleno total del hueco de explotación, por lo que el relleno será parcial.

6.1. ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO.

El objetivo es restablecer ecosistemas funcionales con capacidad de automantenimiento y, aunque tiene en el suelo su ámbito principal, se ha de trabajar a lo largo de todas las fases de restauración paisajística. La remodelación fisiográfica es el primer paso para después preparar los terrenos de forma adecuada para proceder a

la siembra de herbáceas y plantación de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas autóctonas.

La profundidad media de los suelos es de 0,10 m.

Existirá una escombrera interior en la que se irán depositando los estériles generados en la explotación, que irá progresando conforme avance el hueco de explotación.

Se rellenará el hueco hasta enrasar la superficie del terreno circundante con los estériles procedentes del rechazo de las calizas, mediante la maquinaria apropiada.

La tierra vegetal, previamente retirada y reservada, se extenderá sobre los estériles del rechazo ubicados en el interior del hueco, para proceder posteriormente a la revegetación del terreno.

Los estériles generados serán utilizados para las labores de restauración, los cuáles a su vez, serán suficientes para la restauración del hueco de explotación.

Posteriormente, se procederá al extendido de aproximadamente 20cm de tierra vegetal sobre la zona de plataforma y sobre las bermas.

No se crearán escombreras exteriores.

Cuando concluyan las labores extractivas y de restauración, la superficie afectada quedará apta para su aprovechamiento.

Cuando se vaya a restituir el suelo, se debe preparar adecuadamente el substrato sobre el que se ha de depositar:

- Substrato llano, sin huecos y sin irregularidades, debido a que la capa de suelo a aportar es delgada. El paso de la maquinaria durante las labores de restauración otorgará al suelo un nivel de compactación óptimo de tal forma que las raíces de las plantas puedan penetrar en el suelo y pueda infiltrarse el agua de lluvia sin que se pierda tierra vegetal a través de huecos e irregularidades.
- Substrato no compactado, que permita el drenaje del exceso de agua edáfica y la penetración de las raíces en profundidad. Si es necesario, realizar dos pasadas cruzadas de ripper previamente a la extensión del suelo.

Por último, Se utilizará un buldózer para homogeneizar la plataforma y los terrenos se compactarán con rulo compactador con el objeto de dejar una superficie firme. La tierra vegetal acopiada se extenderá sobre la plataforma y las bermas.

6.2 RECONSTRUCCIÓN ESTABILIZADA Y TRATAMIENTO DEL SUELO.

En este punto trataremos de dar solución al asentamiento de una futura vegetación; para tal fin es necesario saber y/o poner en práctica los siguientes factores a tener en cuenta antes del comienzo de las labores de revegetación, y son:

Composición granulométrica: Acondicionar el terreno de modo que no se pierdan entre los huecos del relleno con estériles ajenos y, en la medida de lo posible, la capa de suelo fértil depositada

Enmiendas y correcciones: Estas operaciones mejorarán las condiciones físicas y químicas del medio y habrá que tener en cuenta: composición química del suelo, disponibilidad de nutrientes, requerimiento de las especies vegetales, efecto que dichas operaciones harán en el suelo, normalización del PH y coste de la operación.

Fertilizantes: La manipulación del suelo implica la pérdida de sus características iniciales, por lo que se hace necesaria la adición de fertilizantes, tanto inorgánicos (corrigen los desequilibrios nutricionales en estos suelos) como orgánicos (aumentan el número de nutrientes al suelo y entre otros aspectos refuerzan parámetros como pueden ser la capacidad de retención del agua, la capacidad de cambio, aireación y drenaje, la estabilidad superficial, la penetración del agua y la germinación.

Las cantidades y clases más usuales de fertilizantes, tanto orgánicos como inorgánicos, vienen siendo:

- Fertilizantes inorgánicos (tipo NPK) 250 Kg/ha.
- Fertilizantes orgánicos (estiércol de origen animal) 2.000 Kg/ha.

6.3 REVEGETACIÓN.

Objetivos marcados para la selección de especies:

La primera consideración a tener en cuenta es que la plantación cubra los objetivos marcados.

Después de restaurada, la escombrera deberá cumplir unos fines, por un lado recuperar un área degradada y por otro un objetivo ecológico y social.

Para conseguirlo, la selección de especies cumplirá lo siguiente:

- La vegetación implantada será capaz de crear un suelo estable.
- La cubierta vegetal implantada se integrará en el paisaje circundante.

-Distribución estructurada de las especies para crear los diversos ecosistemas.

Condiciones de la zona.

Los principales aspectos que condicionan la plantación son:

- Clima: Entre las especies adaptadas a las condiciones de temperatura y humedad de la zona se implantan las que más soportan la sequedad en zonas altas.
- Suelo: La naturaleza del sustrato anteriormente explicada, implica que sea necesario elegir aquellas especies que sean tolerantes y capaces de soportar sustratos pobres en nutrientes. La distribución de los vegetales se hará en función de la humedad del suelo y la orientación de las laderas.
- Factores fisiográficos: Altitud, exposición y pendiente.

Consideraciones particulares de cada especie.

Las especies seleccionadas cumplen una serie de cualidades específicas, como son:

- Rapidez de germinación.
- Rapidez de desarrollo.
- Enraizamiento vigoroso.
- Periodo vegetativo prolongado.
- Persistencia.
- Resistencia a enfermedades y ataques de insectos.
- Resistencia al manejo y producción en vivero.
- Compatibilidad.

Funciones de las especies seleccionadas.

Las especies seleccionadas se adaptan perfectamente al medio y pueden vivir en buenas condiciones con el mínimo de cuidado, con ello conseguimos:

- Un mínimo coste de mantenimiento
- Integración paisajística de la zona al entorno
- Diferentes etapas de sucesión de la vegetación potencial

Para crear unas etapas seriales que tiendan a la vegetación clímax, es imprescindible el conocimiento de las secuencias naturales por las cuales una comunidad de individuos es reemplazada por uno u otro hábitat con el paso del tiempo. Existen distintas teorías para explicar el porqué de esta dinámica de la vegetación, pero lo que más nos interesa es la dirección hacia la que tienden estas formaciones en el terreno que estamos.

En el apartado de vegetación se han tratado los principales ecosistemas vegetales de la zona, esto nos da una idea de los hábitats que podrían estar localizados en este terreno si no hubiese sido alterado.

Dado que el uso a que se va a destinar los terrenos restaurados es el mismo que el uso previo a la explotación y las condiciones climáticas, en principio, no van a cambiar, a la hora de elegir las especies nos fijaremos en las existentes en el entorno y elegiremos aquellas cuyas cualidades se adapten a nuestras necesidades.

Siembra.

La extensión de la tierra vegetal se realizará inmediatamente antes de la siembra para evitar efectos negativos (erosión, lixiviación de nutrientes, desestructuración, etc.) que se produciría al permanecer el nuevo y delgado suelo desnudo durante largo tiempo.

Dada la pendiente de los taludes finales, las labores de revegetación se centrarán únicamente en la plataforma final, bermas y plaza de acopios.

El proceso de siembra consiste básicamente en depositar en el terreno, previamente preparado, semillas de especies seleccionadas para revegetar la zona.

Las especies seleccionadas en nuestro caso son formaciones arbustivas que incluyen palmitos (*Chamaerops humilis*), Lentiscos (*Pistacia Lentiscus*, *Clematis cirrosa*), e incluso la Sabina de Cartagena (*Tetraclinis articulata*) para las que se ha determinado un tipo de siembra denominado “a voleo”, por tratarse de un método flexible y sencillo. No obstante, es necesario señalar que presenta el inconveniente de desconocer la distribución final de la semilla, pero sin embargo, esto proporciona un aspecto natural y de mejor integración paisajística.

Una vez realizada la siembra “a voleo”, deberán enterrarse las semillas mediante un rastrillado superficial.

Plantación.

Plataforma del hueco de explotación y bermas.

La plantación de vegetación arbustiva consistirá en:

- Chamaerops humilis (50 uds/ ha),
- Pistacia Lentiscus (50 uds/ ha),
- Clematis cirrosa (50 uds/ ha),
- Tetraclinis articulata (50 uds/ ha)

La planta quedará con sus raíces enterradas hasta el cuello de la raíz concretamente.

La plantación se propone realizarla al tresbolillo con construcción de banquetas y microcuencas recolectoras. Se trata de una operación de trasplante manual de especies, asentado a mano, sobre suelos previamente preparados de plantas criadas en vivero dentro de sus envases, disponen de un cepellón de tierra entremezclada con su sistema radical.

Es conveniente regar el cepellón antes del trasvase, en el caso de que vaya en bolsa debe rasgarse la bolsa antes de introducirse en el hoyo.

A continuación se abrirá un hoyo variable según el tamaño de cepellón y se introducirá la planta de tal manera que el cuello de la raíz no sobresalga del borde del hoyo, la superficie final debe arreglarse de tal manera que quede un pequeño refuerzo a contrapendiente a fin de retener el agua de escorrentía, en definitiva la planta queda enterrada en mitad de su parte aérea.

La época de plantación será a mediados de otoño o a finales de invierno y comienzos de primavera, siempre fuera del periodo de fuertes heladas.

Se realizarán controles periódicos, en el caso del seguimiento de la revegetación, no será inferior a un control quincenal durante los 3 meses posteriores a la siembra o plantación y 4 controles anuales durante el resto del tiempo de vigencia del programa. El objetivo será detectar posibles problemas en el desarrollo de la vegetación, comprobar la idoneidad de las especies utilizadas y de los métodos de implantación seguidos y corregir posibles desviaciones de los objetivos previstos.

Tratamiento de taludes.

Los taludes se tratarán con productos tipo “colorok” que simulan el envejecimiento natural de la roca, creando una tonalidad que replica los colores naturales que se formarían con el paso de los años. Este producto contiene cationes de hierro, manganeso y sodio, además de otros aditivos que facilitan la adherencia a las superficies. Tras su aplicación, hierro y manganeso reaccionan con el oxígeno de la atmósfera para formar óxidos insolubles en la roca que dan paso a la coloración de las

superficies tratadas.

La aplicación se debe realizar siempre de forma diluida para asegurar su inocuidad ambiental. Para superficies grandes, como es el caso que nos ocupa, se puede realizar mediante hidrosebradora. Se aconseja no realizar esta operación cuando exista riesgo de lluvia o con temperaturas inferiores a 10 °C. Las proporciones a utilizar son las siguientes:

- Hidrosebradora: dilución 1:50 (Colorock: Agua).

6.4 MAQUINARIA UTILIZADA EN LAS LABORES DE RESTAURACIÓN.

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

- Tractor sobre orugas dotado de riper.
- 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.
- Bulldozer.
- Tractor agrícola y aperos (azada, rastrillo, pala) para el acondicionamiento y revegetación de los terrenos en la restauración.
- Camión cisterna para el riego.

7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), una vez identificados los impactos generados por el proyecto de actuación y habiéndose definido las medidas preventivas y correctoras necesarias para evitarlos, reducirlos o compensarlos, tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas en el Estudio de Impacto Ambiental. El Plan de Vigilancia Ambiental se prolongará durante la fase de explotación y restauración.

7.1 Introducción y Objetos.

El PVA establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las condiciones y medidas preventivas y correctoras y a su vez tratará de definir los elementos fundamentales que deben ser controlados para cumplir sus objetivos y así verificar el cumplimiento de la ejecución del programa durante las fases de explotación y restauración del proyecto. Su función es establecer el sistema de control que llevará a cabo el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, es decir de los impactos, incluyendo, en consecuencia la eficacia de las medidas preventivas y correctoras que se ejecutaron para reducirlos.

En la definición del PVA se han considerado los siguientes pasos:

- Definir a partir del Estudio de Impacto Ambiental, los impactos significativos que deben ser considerados en el programa de control ambiental.
- Definir los objetivos del programa.
- Determinar los datos necesarios a analizar.
- Seleccionar indicadores de impacto. Cualquier indicador de impacto, puede ser seleccionado en función de su utilidad para decidir, planificar o regular.
- Determinar la frecuencia y el programa de la recolección de datos: la frecuencia debe ser la mínima necesaria para analizar la tendencia, necesidad de regulación y correlación causa-efecto.
- Determinar los lugares del muestreo o áreas de recolección: deberá hacerse en función de la localización de las actividades causantes del impacto, en las áreas más afectadas y puntos que permitan medir parámetros integradores, que ayuden a un entendimiento global del problema.
- Determinar el método de recolección de datos y la forma de almacenamiento de los mismos: tablas estadísticas, gráficos, mapas, etc. Los criterios para

seleccionar la forma más adecuada pueden ser:

- Facilidad y comodidad de acceso a los datos, por todos los usuarios.
- Sencillez y compatibilidad entre formatos.
- Determinar el método de análisis de los datos.
- Comprobar la existencia de datos disponibles: averiguar de qué datos se dispone, en los programas existentes, incluyendo frecuencias y fecha de recolección, ubicación de muestreos y métodos de recolección.
- Análisis de viabilidad: si el sistema de seguimiento y control desarrollado no es viable reduciremos los niveles de las fases anteriores; se puede reducir el alcance de los objetivos, seleccionar indicadores de impactos alternativos, reducir la frecuencia de los muestreos o buscar métodos alternativos a la recolección de datos. Si el sistema es viable, continuaremos con la fase de implantación y operación.

Los objetivos concretos que persigue el PVA son múltiples:

- Respecto a los impactos identificados y valorados en el E.I.A, comprobar que las medidas preventivas y correctoras propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar impactos no previstos en el E.I.A., y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- 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 información útil para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de proyectos del mismo tipo en zonas similares.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Contrastar y mejorar los métodos de predicción existentes.

En cualquier caso, el programa de vigilancia podrá ser modificado, en su caso, cuando se resuelva la Declaración de Impacto Ambiental, en particular en lo que se refiere a la aplicación del Condicionado Ambiental; o cuando entre en vigor nuevas normativas y/o se establezcan nuevos datos acerca de la estructura y funcionamiento de los sistemas y procesos implicados en la actividad sometida a evaluación de impacto ambiental.

El PVA es de aplicación sobre los siguientes parámetros indicadores que se estiman suficientes para un seguimiento global de la evolución del entorno del proyecto en fase de obra y funcionamiento:

- Control del ambiente atmosférico.
- Control medio terrestre: geología, geomorfología y suelos.
- Control de las aguas superficiales y subterráneas.
- Control de la vegetación.
- Control de la fauna.
- Control del paisaje.
- Control del patrimonio.
- Control de riesgos ambientales.
- Control de equipamientos e infraestructuras públicas.
- Control del proyecto (instalaciones y maquinaria).

En el control de los parámetros considerados se efectuará tomando como valores de referencia o de estado cero, los existentes previamente a la realización de cualquier actividad, lo que permitirán su comparativa con los medidos durante la vida activa del proyecto.

Este documento establece el control de la calidad del medio donde se desarrolla el proyecto, a la vez que define todos los sistemas de medición y control, para cada uno de los parámetros físicos, biológicos y socioeconómicos y además también marca los umbrales máximos que no se deben sobrepasar. Será el sistema que garantice en todo momento el cumplimiento de las indicaciones y medidas correctoras y protectoras contenidas en el EIA.

7.2 Responsabilidad del Seguimiento.

La responsabilidad de la ejecución y del seguimiento de este PVA 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 medidas preventivas, correctoras y de vigilancia, incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. La inspección y control sobre la aplicación y seguimiento del PVA corresponderá al Órgano Administrativo Ambiental Competente.

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. Con este fin, el Promotor se obliga a mantener a disposición de la Administración Ambiental Competente un registro de la información documental que pueda atestiguar el buen funcionamiento del PVA.

El responsable de la implantación y funcionamiento del programa de control será un técnico superior con formación en materia medioambiental y dependerá directamente de la dirección del promotor del Proyecto.

Entre otras, serán funciones de dicho responsable de medio ambiente las siguientes:

- Efectuar visitas a las instalaciones del proyecto desde el comienzo de la explotación hasta su conclusión y también durante su restauración.
- Elaborar los informes oportunos sobre la afección de las diferentes actividades de la explotación sobre el medio ambiente.
- Asesorar a la Dirección del Promotor del Proyecto sobre cualquier aspecto medioambiental y sobre las correcciones o modificaciones que se introduzcan durante la ejecución de la explotación, así como ser el interlocutor válido con el Órgano Ambiental Competente
- Notificar cualquier incidente o accidente ocurrido durante la ejecución de la explotación que pudieran repercutir en el medio ambiente.
- Vigilar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas, según el Estudio de Impacto Ambiental y el Condicionado Ambiental.
- Estas funciones determinaran entre otras los siguientes trabajos:
- Una inspección mensual durante la fase de explotación y restauración.
- Informes ordinarios, 1 por trimestre, que reflejan el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental, realizados en cada inspección.
- Informes extraordinarios, que se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia merezca la emisión de un informe específico.
- Informe final del Programa de Vigilancia. El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase de construcción, como de funcionamiento.

7.3 Contenido de los Informes.

El contenido de los informes será el siguiente:

- Antecedentes.
- Equipo de trabajo.
- Mediciones y controles realizados durante el trimestre.
- Valoración de los impactos ambientales y comparación con las visiones del Estudio de Impacto Ambiental.
- Medidas correctoras aplicadas durante el trimestre y resultados obtenidos.
- Medidas propuestas para corregir las desviaciones del impacto.
- Programa de aplicación de nuevas medidas correctoras.
- Conclusiones.

7.4 Impactos Residuales.

Se valorarán los impactos residuales, una vez aplicadas las correspondientes medidas preventivas y correctoras para facilitar la visión de la incidencia del proyecto de actuación.

7.5 Vigilancia durante la Fase de Explotación y Restauración.

Atmósfera.

- Se realizarán inspecciones visuales de las nubes de polvo sobre la vegetación.
- Se comprobará el riego de las pistas, superficies pulverulentas y caminos y el lavado de vehículos.
- Control del mantenimiento de los caminos de obra e instalaciones auxiliares.
- Comprobar que la maquinaria ha pasado los controles exigidos mediante el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Comprobar que se realizan las revisiones de maquinaria y vehículos adecuadas, a través del certificado expedido por una Entidad o Taller Autorizado.
- Con respecto a la contaminación acústica:
- Comprobar correcto estado de la maquinaria en lo referente al ruido emitido por la misma.
- Analítica del ruido, en su caso: control de onda aérea en voladuras.

Medio terrestre: Geología, geomorfología y suelos.

- Comprobar mensualmente que la maquinaria pesada circula exclusivamente por las zonas habilitadas a tal efecto.
- Verificar, mensualmente, que las labores ejecutadas en el suelo corresponden con la ubicación y la profundidad previstas.
- Inspecciones visuales semestrales para la detección de signos de erosión.
- Vigilar la retirada, conservación y mantenimiento de la tierra vegetal.
- Control de la calidad de la capa edáfica en el momento de su utilización.
- Inspecciones visuales para comprobar que no se vierten contaminantes al suelo.
- Verificar que todos los residuos peligrosos generados durante la fase de explotación se entregan a gestor autorizado y los residuos urbanos se evacuarán por las vías ordinarias de recogida y tratamiento de residuos urbanos.

Aguas superficiales y subterráneas.

- Inspecciones visuales en los barrancos para la detección de estériles u otros materiales que puedan interceptar el cauce y también controlar que los residuos sean correctamente recogidos y almacenados vigilando constantemente la presencia de residuos en el suelo.
- Detección de la ocupación de la zona de servidumbre de los barrancos.
- En caso de detección de posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceite, cambios de color del agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y aguas abajo de la explotación.
- Control de la ejecución de explotación, con objeto de garantizar que no se produzcan cambios de aceite de maquinaria, lavado de vehículos, así como cualquier otra actuación que pudiera provocar una contaminación del agua subterránea, fuera de los lugares previstos para ello. En caso de detectarse manchas de aceite, hidrocarburos o acopios de sustancias peligrosas, se procederá a realizar un análisis de aguas subterráneas.
- Control de que, en caso de que se genere escorrentías, las aguas serán evacuadas a través de un sistema de cunetas de guarda y bajantes que las conduzcan a una balsa de decantación previo a su almacenamiento o vertido.
- Comprobar que la construcción de caminos, lugares de emplazamiento de equipos, zonas de acopio, y las instalaciones accesorias de la explotación deben

ser estudiados minuciosamente y ceñirse a lo estrictamente necesario y como criterio deberán situarse fuera del dominio público hidráulico y de su zona de servidumbre, eligiendo zonas impermeables y o bien procediendo a su impermeabilización.

Vegetación.

- Control de afección innecesaria sobre la vegetación natural delimitando la zona estrictamente necesaria para la ejecución de la explotación.
- Realización de un inventario que servirá de referencia en la vigilancia, así como jalonamiento y control zonas de vegetación a proteger durante la ejecución de la explotación.
- Control bianual (en primavera y otoño) de las posibles alteraciones en su composición o abundancia como consecuencia de la ejecución de la explotación.
- Por otra parte, se inspeccionará mensualmente las plantaciones de especies vegetales previstas. Control de la plantación de ejemplares arbóreos y arbustivos y de otras actuaciones de revegetación con especies arbóreas y arbustivas autóctonas en zonas afectadas por las obras.
- El Plan de Restauración se extenderá a todas las superficies alteradas por la explotación que puedan ser susceptibles de corrección o restauración (accesos, taludes, plataformas, etc.), incluyendo escarificado y aporte de tierra vegetal en su caso y revegetación.
- Vigilancia de las labores de mantenimiento necesarias para conseguir el desarrollo adecuado de la revegetación implantada durante, al menos, los tres años siguientes a la finalización de la explotación.

Fauna.

- Verificar mensualmente que no se realizan voladuras en horas centrales del día evitando los periodos nocturnos y los próximos al alba y al ocaso, con una frecuencia prevista y que en estas se toman las medidas de reducción de ruido planteadas.
- Detectar y control de daños sobre posibles nidadas de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles, a fin de evitar su destrucción.

Paisaje.

- Vigilar que las zonas afectadas por la explotación que no vayan a ser ocupadas

de forma permanente recuperen su estado original lo mejor posible realizando una restauración morfológica y revegetación del terreno

- Comprobar la recuperación de la flora y los hábitats faunísticos facilitando la integración paisajística.
- Comprobar que se evitará dejar estériles, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.
- Vigilar que la superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria.
- Comprobar el trazado y anchura de los caminos destinados a la explotación y a la no circulación por otras zonas no dispuestas.

Socioeconómico.

- Control de los posibles riesgos por el tráfico de vehículos de obra.
- Control de riesgos de incendio.
- Control de riesgos geofísicos.

Control de proyecto, instalaciones y maquinaria.

- Seguimiento de los trámites administrativos del proyecto (permisos, licencias y concesiones derivadas) relacionados con el Departamento de Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica, carreteras, DP forestal, pecuario, etc.:
- Disposición de licencia de actividad.
- Comunicación del promotor al Departamento de Medio Ambiente, con un plazo mínimo de un mes, la fecha del comienzo de la ejecución del proyecto.
- Control de la ocupación del Dominio Público Forestal y vías pecuarias, si es el caso; y de los permisos y licencias.
- Control visual del estado de la maquinaria, si disponen de marcado CE o de aplicación del R.D. 1215/1997.
- Control de presencia de arrastres, derrames o vertidos en el ámbito de la obra.
- Control de emisiones de ruido en la maquinaria.

8. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

Este documento de síntesis ha de ser un resumen con información concisa sobre la naturaleza del proyecto y el modo en que podría afectar al medio.

8.1 Introducción.

El Estudio de Impacto Ambiental anteriormente detallado pretende valorar la repercusión del PROYECTO GENERAL DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA “LA ESPERANZA”. Los trámites se han iniciado de acuerdo a la normativa vigente de la Región de Murcia, siempre consultando antes a la Dirección General de Medio Ambiente sobre el interés por abrir una explotación de cantera de recursos de sección “A”.

El promotor del proyecto será la empresa E.I.A CARTAGENA, dirigida por Luis Federico Casas Bernabé. La empresa realizó la presentación de la memoria resumen con objeto de avisar al órgano ambiental nuestro deseo de empezar los trámites necesarios para poder llevar a cabo el proyecto. Resultado del mismo fue emitida la resolución a fecha de 25/02/2018, en la cual se notifica el resultado de las consultas previas a efectos de la elaboración de este estudio de impacto ambiental.

8.2 Proyecto.

El área de explotación de la cantera “La Esperanza” se localiza en La Región de Murcia y pertenece al municipio de Cartagena, se sitúa cerca de la pedanía de Alumbres, concretamente en la llamada Sierra Gorda.

Se solicita la autorización para la explotación de 38323,8 m². Con un volumen de producción total de 6.000.000 de tm.

El método de explotación que vamos a utilizar es a CIELO ABIERTO EN LADERA, mediante arranque por voladura para su posterior carga y transporte a la planta de trituración.

Este método es muy común en La Región de Murcia por lo que existe una alta profesionalidad y calidad de los equipos a utilizar.

La fase de arranque se realiza de forma convencional mediante explosivo y los cálculos de dichas voladuras se llevan a cabo según la morfología del terreno. Debido a la dureza de la roca, el explosivo a utilizar será tipo RIODIN en fondo y explosivo tipo ANFO a granel como carga de columna. Este mecanismo ha sido el utilizado en explotaciones cercanas, por lo que debido a su similar morfología, es el método idóneo para realizar nuestro arranque.

El material arrancado del frente será cargado mediante palas cargadoras tipo VOLVO L180D y éstas depositaran el material sobre DUMPERS con capacidades de hasta 35 toneladas y estos vehículos llevarán el material hasta la planta de machaqueo situado a unos 5 km de distancia, en La Parreta.

Una vez que los recursos se acaben se realizará el cierre de la explotación, el cual sigue un plan específico de abandono detallado y adecuado a esta zona, dejando el terreno explotado 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, reduciendo al máximo el impacto paisajístico y asemejando esta zona a su visión más natural.

8.3 Acciones del Proyecto.

Fase de Preparación.	Fase de Explotación-Extracción.	Fase de Restauración-Abandono.
- Adecuación de viales y Accesos.	- Arranque mediante voladura y carga	- Tráfico de vehículos.
- Desagües y Drenajes.	- Transporte de materiales	- Remodelado.
- Desbroce de vegetación.	- Operaciones auxiliares y de tratamiento	- Revegetación.
- Generación de puestos de trabajo.	-Mantenimiento de máquinas	- Generación de puestos de trabajo.
	- Creación de huecos.	
	- Ocupación y cambios de uso del terreno.	
	- Vertido de estériles, escombreras.	
	-Vallados y cerramientos.	
	-Señalización.	
	- Generación de puestos de trabajo.	

8.4 Selección 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 planteamiento urbanístico vigente. También se ha tenido en cuenta el desarrollo de la actividad del proyecto atendiendo a criterios de seguridad, así como la implantación de la actividad que contribuya al desarrollo económico y al crecimiento del empleo en la zona.

El análisis de impactos ambientales resumido permite desechar dos de nuestras tres alternativas para quedarnos solamente con una, ya que realmente es ésta la que cumple los requisitos para ser aplicada.

Nuestra valoración resumen, que veremos a continuación va a consistir en numerar del 1 al 5 el impacto generado por esta alternativa en función de la fase del proyecto en la que nos encontremos. Siendo 1 la afección mínima y 5 la máxima.

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

- Alternativa “0”: (no realización del proyecto) Esta alternativa no es la más adecuada ya que no contribuye al progreso económico, provocando así importantes impactos sobre el medio socioeconómico, y a su vez, no cumple los requisitos mínimos exigidos por el promotor, al no comprender éste el desarrollo de la actividad planteada.
- Alternativa “1”: (cambio de localización) Esta alternativa consiste en cambiar la localización de nuestra cantera, siendo otra ubicación de similares características y mejorando su visibilidad y su restauración una vez acabado su explotación.
- Alternativa “2”: (Tecnología) Consiste en realizar bancos de 15-20 metros de altura y una longitud de frente de 200 metros siendo el desarrollo y la explotación de ésta más seguro además de tener una mayor rentabilidad económica, pero sobre todo es la que menos impacto produce.

Finalmente analizamos las tres alternativas y desechamos la alternativa “0” y la alternativa “1” al no ser estas las más apropiadas para el desarrollo de nuestro proyecto,

por otro lado, la alternativa “2” es la que cumple las mayoría de las exigencias y por lo tanto la que elegimos para su análisis profundo y para su posible puesta en actividad.

8.5 Descripción del Medio.

La zona donde se quiere realizar la cantera se encuentra ubicada en el Término Municipal de Cartagena, en el conjunto de Sierra Gorda, muy cerca de la pedanía de Alumbres.

Medio Físico.

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

El área de estudio edafológico se trata de litosoles y morfológicamente hablando se trata de un conjunto de mediana altura y vertientes desnudas. En cuanto a la hidrogeología, está constituida por barrancos de marcado carácter torrencial.

Al hablar de la climatología de la zona, podemos decir que la media anual de temperatura es de 17.3°C y su balance de agua es bajo ya que tiene un periodo seco de lluvias de aproximadamente 3 meses. La precipitación media anual es de 287mm.

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 espartizantes que presentan numerosos endemismos e iberoafricanismos exclusivos.

En cuanto a la fauna de la zona podemos decir que existen tres especies protegidas a escala regional y europea: el Búho Real, el Águila-Azor perdicera y el Halcón peregrino.

Medio Social y Cultural.

El número de habitantes censados en Cartagena a 1 de Enero de 2017 es de 215.134 habitantes, incluidos los núcleos urbanos. La proximidad de nuestra cantera también a la pedanía de Alumbres con una población estimada de 3.403 habitantes hace que sea relevante ya que una cantera cercana a una población activa el empleo en la zona.

Cabe destacar también la Ermita de el Monte Calvario ya que está cerca de nuestra explotación y tiene una protección grado 2.

La economía cartagenera se sustenta principalmente por tres grandes ejes: agricultura, pesca, turismo e industria

8.6 Identificación y Valoración de Impactos.

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 Fernández-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 aquéllos cuyo valor se encuentre entre 50 y 75 y, para valores por encima de 75, se considera que el impacto es crítico.

8.7 Medidas Preventivas y Correctoras.

SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE	
Limpieza de terrenos con ausencia de aire	Comprobar el correcto funcionamiento de vehículos
Mantenimiento efectivo de los viales de acceso	Cabinas dotadas de aire acondicionado o filtrado
Cumplir lo preceptuado en la orden ITC/2585/2007	Pistas con grado de humedad suficiente
Controlar la suspensión de polvo en tareas	Lugares de trabajo limpios
Optimizar el uso de vehículos	Equipos de trabajo a disposición del personal

RUIDOS Y VIBRACIONES	
Temporizar las obras proyectando actuaciones	Mantenimiento adecuado de la maquinaria
Ruidos solo en días laborales	Uso de maquinaria de manera intermitente
Distanciar las fuentes de ruido	Inactividad nocturna en la explotación
Maquinaria empleada ajustada al Real Decreto 212/2002	Uso obligatorio de cascos

SOBRE LOS RECURSOS GEOLÓGICOS	
Supervisión del terreno y delimitación del área a efectar	Deposición del material y desbroce sobrante en vertederos.
Utilización de caminos y pistas existentes	Restaurar en la medida de lo posible una vez acabada la explotación

DE IMPACTOS EN EL AGUA	
Construcción de cunetas	Recogida de residuos peligrosos que pudiera haber
Reparación de vehículos fuera de la explotación	Implantación de vegetación para minimizar escorrentía
Recoger posibles vertidos	

RELIEVE	
Planificación de los movimientos de tierra	Implantación de vegetación para impedir escorrentía
Impedir el paso de maquinaria fuera de zona de obras	Construcción de muros para evitar deslizamientos y desp.

SOBRE LA CALIDAD DEL SUELO	
Mantener en buenas condiciones el suelo autóctono	Evitar compactación de suelos en revegetación
Retirada de la tierra vegetal de forma coordinada	Manipulación de tierra vegetal en tierra semihúmeda
Retirada y apilamiento de tierra vegetal de forma cuidadosa	Retirada y acopio de tierra vegetal diferenciados
Preservar una capa herbácea y subarborescente	Reparación de máquinas fuera de la explotación
Siembra de semillas leguminosas y gramíneas	Si hubiera residuos peligrosos, recogida especial
Acopios menores a 1,5m y taludes inferiores a 20°	Recopilación de desechos sólidos para su tratamiento

FORMACIONES VEGETALES	
Señalar en el terreno límites y accesos a la explotación	Plantación con fertilizantes si es necesario
Vigilar el tránsito de maquinaria pesada	Conservar el paisaje y la flora autóctona
Cumplir estrictamente medidas de emisión de polvo	Utilización de caminos y pistas existentes
Priorizar y potenciar la conservación de la vegetación autóctona	Retirada y almacenamiento de capas de vegetal
Prohibición de introducción de especies exóticas invasoras	Evitar eliminación de la cubierta vegetal
Revegetar los terrenos afectados por movimientos de tierra	Realizar revegetación
Restauración con especies típicas de la zona	

SEGURIDAD Y SALUD	
Colocación de balizas y barreras señalizando zonas de peligro	Sustitución de maquinaria defectuosa
Seguimiento de evolución de taludes	Disposición de medidas contra incendios
Ampliar seguridad en momentos de voladura	Revegetación sin especies inflamables
Prohibición de empleo de fuego en la zona de explotación	Visitas frecuentes de agentes forestales
Evitar la acumulación de materiales leñosos por riesgo a incendio	

8.8 Plan de Restauración.

La corrección de impactos identificados se va a materializar mediante un plan de restauración de acuerdo con la normativa vigente.

Los trabajos de restauración se incorporan al proyecto de explotación ya que de ella depende la viabilidad ambiental del proyecto.

La restauración de las superficies afectadas depende en gran medida del uso posterior que se le vaya a dar a la zona. En nuestro caso volveríamos al uso que tenía antes del inicio de la explotación, que sería forestal, ganadero y cinegético.

El Plan de Restauración se va a llevar a cabo de la misma manera que se llevó a cabo el proyecto de explotación, y es, de la forma más profesional, para nosotros es tan importante la explotación como el medio, por lo que este plan de restauración lo vamos a realizar en tres fases:

- Acondicionamiento de la Superficie del Terreno.
- Reconstrucción Estabilizada y Tratamiento de Suelo.
- Revegetación

Hay que decir también, que la maquinaria utilizada en nuestra restauración y tratamiento será la más adecuada posible para las condiciones de la zona.

8.9 Plan de Vigilancia Ambiental.

El PVA establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las condiciones y de las medidas preventivas y/o correctoras, y a su vez tratará de definir los elementos fundamentales que deben ser controlados para cumplir sus objetivos y así verificar el cumplimiento de la ejecución del programa durante las fases de explotación y restauración del proyecto. Su función es establecer el sistema de control que llevará a cabo el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas por el proyecto, es decir de los impactos, incluyendo, en consecuencia la eficacia de las medidas preventivas y correctoras que se ejecutaron para reducirlos.

En la definición del PVA se han considerado los siguientes pasos:

- Definir a partir del Estudio de Impacto Ambiental, los impactos significativos que deben ser considerados en el programa de control ambiental.
- Definir los objetivos del programa.
- Determinar los datos necesarios a analizar.
- Seleccionar indicadores de impacto. Cualquier indicador de impacto, puede ser seleccionado en función de su utilidad para decidir, planificar o regular.
- Determinar la frecuencia y el programa de la recolección de datos: la frecuencia debe ser la mínima necesaria para analizar la tendencia, necesidad de regulación y correlación causa-efecto.
- Determinar los lugares del muestreo o áreas de recolección: deberá hacerse en función de la localización de las actividades causantes del impacto, en las áreas más afectadas y puntos que permitan medir parámetros integradores, que ayuden a un entendimiento global del problema.
- Determinar el método de recolección de datos y la forma de almacenamiento de los mismos: tablas estadísticas, gráficos, mapas, etc. Los criterios para seleccionar la forma más adecuada pueden ser:
 - Facilidad y comodidad de acceso a los datos, por todos los usuarios.
 - Sencillez y compatibilidad entre formatos.
 - Determinar el método de análisis de los datos.
 - Comprobar la existencia de datos disponibles: averiguar de qué datos se dispone, en los programas existentes, incluyendo frecuencias y

fecha de recolección, ubicación de muestreos y métodos de recolección.

- Análisis de viabilidad: si el sistema de seguimiento y control desarrollado no es viable reduciremos los niveles de las fases anteriores; se puede reducir el alcance de los objetivos, seleccionar indicadores de impactos alternativos, reducir la frecuencia de los muestreos o buscar métodos alternativos a la recolección de datos. Si el sistema es viable, continuaremos con la fase de implantación y operación.

Conclusión:

Como resultado de la evaluación realizada hemos determinado la existencia de 98 impactos. De ellos 11 impactos son positivos, 2 compatibles, 81 moderados, 4 severos y ninguno crítico.

A la vista de la valoración realizada encontramos que el impacto negativo máximo alcanza un valor de -58, que corresponde a una calificación ligeramente severa (rango entre 50 y 75) y que la media de los impactos negativos sin ponderar alcanza el valor de 38,03, que se encuadra dentro de la categoría de los impactos moderados (entre 25 y 50).

9. BIBLIOGRAFÍA.

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 Energía, Turismo y Agenda Digital).

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 diferentes temáticas).

Sitmurcia.carm.es (Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia).

Otros:

-Guías para la elaboración de Estudios de Impactos Ambientales de Proyectos con incidencia en el Medio Natural (Parte Común).

- Guías para la elaboración de Estudios de Impactos Ambientales de Proyectos con incidencia en el Medio Natural (Industria Extractiva y Energética).

-Diferentes y muy variados ejemplos de estudios de impactos ambientales “reales” encontrados en la red.

- Material suministrado en la asignatura de Tecnología de Impacto Ambiental.

ANEXO I.

Matrices de Identificación y de Valoración de Impactos

Matriz de identificación de impactos.																				
			Fase de Preparación				Fase de Explotación-Extracción									Fase de Restauración				
			Adecuación de Viales y Accesos	Desagües y drenajes	Desbroce de vegetación	Generación de puestos de trabajo	Arranque mediante voladura y carga	Transporte de materiales	Operaciones auxiliares y de tratamiento	Mantenimiento de maquinaria	Creación de huecos	Ocupación y cambio de uso del terreno	Vertido de estériles, escombreras	Vallados y cerramientos	Señalización	Generación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Remodelado	Revegetación	Generación de puestos de trabajo
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del Aire	X		X		X	X	X						X					
		Clima																		
		Confort sonoro, Ruidos y Vibraciones	X				X	X	X							X				
	Medio Terrestre	Calidad del Suelo	X								X	X					X	X	X	
		Geología									X									
		Edafología									X									
		Geomorfología	X				X				X						X			
	Agua	Calidad del Agua		X	X		X	X			X					X				
Hidrogeología			X	X																
Medio Biótico	Flora	Formaciones Vegetales	X		X			X								X	X	X		
		Especies de Interés														X	X	X		
	Fauna	Biotipos	X					X						X			X	X		
		Especies de Interés			X		X	X	X					X		X	X	X		
Paisaje	Calidad intrínseca	X		X										X		X		X		
	Incidencia Visual	X		X											X	X		X		
Medio Socioeconómico y Cultural	Uso Recreativo	Turismo, Caza y Act. Deportivas													X					
	Uso Productivo	Forestal, Agrícola y Ganadero	X												X			X		
	Patrimonio Histórico y Cultural	Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos																		
		Bienes de Interés Cultural																		
		Usos y Costumbres																		
	Población	Vías Pecuarías y Montes Catalogados																		
		Movimientos de Población									X	X								
	Acogida del Territorio	Seguridad y Salud de las Personas						X									X	X		
		Vías de comunicación: Movilidad									X						X			
	Economía	Usos de Suelo									X	X					X			
		Renta				X						X					X		X	
		Empleo				X											X		X	
Actividades Económicas										X	X									
	Recursos Adm. Públicas									X	X									

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Matriz de identificación de impactos.																					
			Fase de Preparación				Fase de Explotación-Extracción										Fase de Restauración				
			Adecuación de Viales y Accesos	Desagües y drenajes	Desbroce de vegetación	Generación de puestos de trabajo	Arranque mediante voladura y carga	Transporte de materiales	Operaciones auxiliares y de tratamiento	Mantenimiento de maquinaria	Creación de huecos	Ocupación y cambio de uso del terreno	Vertido de estériles, escombreras	Vallados y cerramientos	Señalización	Generación de puestos de trabajo	Tráfico de vehículos	Remodelado	Revegetación	Generación de puestos de trabajo	
Medio Físico	Atmósfera	Calidad del Aire	-39		-28		-20	-54	-44												
		Clima																			
		Confort sonoro, Ruidos y Vibraciones	-37				-36	-45	-45												
	Medio Terrestre	Calidad del Suelo	-28					-29			-44	-40									
		Geología									-26										
		Edafología									-26										
	Agua	Geomorfología	-32				-34				-34										
		Calidad del Agua		-48	-31		-30	-36			-44										
Hidrogeología			-39	-20																	
Medio Biótico	Flora	Formaciones Vegetales	-48		-28			-44													
		Especies de Interés																			
	Fauna	Biotipos	-24					-34													
		Especies de Interés			-28		-28	-36	-33												
Paisaje	Calidad intrínseca	-44		-32																	
	Incidencia Visual	-48		-29																	
Medio Socioeconómico y Cultural	Uso Recreativo	Turismo, Caza y Act. Deportivas																			
	Uso Productivo	Forestal, Agrícola y Ganadero	-42																		
		Patrimonio Histórico y Cultural	Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos																		
	Bienes de Interés Cultural																				
	Usos y Costumbres																				
	Población	Vías Pecuarías y Montes Catalogados																			
		Movimientos de Población																			
	Acogida del Territorio	Seguridad y Salud de las Personas																			
		Vías de comunicación: Movilidad																			
	Economía	Usos de Suelo																			
		Renta				33															33
		Empleo				26															26
Actividades Económicas																					
Recursos Adm. Públicas																					



ANEXO II.

Imágenes de Especies de Vegetación y Fauna de interés



Ilustración 13. *Chamaerops humilis* (palmito)



Ilustración 14. *Pistacia lentiscus* (lentisco)



Ilustración 15. *Clematis cirrosa* (lentisco):



Ilustración 16. *Tetraclinis articulata* (Sabina de Cartagena):



Ilustración 17. Bubo bubo (Búho Real):



Ilustración 18. Hieraaetus fasciatus (Águila-Azor perdicera):



Ilustración 19. Falco peregrinus (Halcón Peregrino):



Ilustración 20. Streptopelia turtur (Tórtola común):