**Índice de contenido Capitulo IX**

[IX PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO. IX-1](#_Toc167611329)

[**IX.1.- Plazo de ejecución.** IX-1](#_Toc167611330)

[IX.2.- Formas de ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales. IX-2](#_Toc167611331)

[IX.2.1- ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO IX-3](#_Toc167611332)

[IX.2.2- Formas de Ejecución IX-3](#_Toc167611333)

[IX.2.2.1.- Etapa: Preparación del Sitio. IX-3](#_Toc167611334)

[IX.2.2.2.- Delimitación del Área para CUSTF*:* IX-4](#_Toc167611335)

[IX.2.2.2.1.- Delimitación de áreas para cada proceso proyectado. IX-4](#_Toc167611336)

[IX.2.2.3.- Programa para Rescate y Conservación de Flora y Fauna Silvestre. IX-4](#_Toc167611337)

[IX.2.2.3.- Remoción de Vegetación (Desmonte). IX-5](#_Toc167611338)

[IX.2.2.4.- Despalme. IX-5](#_Toc167611339)

[IX.2.2.2.- Etapa de Construcción: IX-6](#_Toc167611340)

[IX.2.2.2.1.- Construcción de camino de acceso: IX-6](#_Toc167611341)

[IX.2.2.2.2.- Construcción de banco de extracción: IX-6](#_Toc167611342)

[IX.2.2.2.3.- Rampa: IX-6](#_Toc167611343)

[IX.2.2.2.4.- Área de Cargaderos. IX-7](#_Toc167611344)

[IX.2.2.3.- Etapa de Operación. IX-7](#_Toc167611345)

[IX.2.2.3.1.2.- Derrumbe de Material pétreo. IX-7](#_Toc167611346)

[IX.2.2.3.1.3.- Trituración IX-7](#_Toc167611347)

[IX.2.2.3.1.4.- Carga y acarreo. IX-8](#_Toc167611348)

[IX.2.2.4.- Etapa de Abandono del sitio. IX-8](#_Toc167611349)

[IX.2.2.4.1.- Desmantelamiento de infraestructura de apoyo. IX-8](#_Toc167611350)

[IX.2.2.4.2.- Para el cierre de accesos al área. IX-9](#_Toc167611351)

[IX.2.2.4.3.- Plan de Cierre de Terreros Estériles. IX-9](#_Toc167611352)

[IX.2.2.4.4.- Plan de Cierre de Caminos. IX-9](#_Toc167611353)

[IX.2.2.4.5.- Plan de Cierre de Infraestructuras. IX-9](#_Toc167611354)

[IX.2.2.4.6.- Plan de Cierre de Manejo de residuos y otros. IX-9](#_Toc167611355)

[IX.2.2.3.- Medidas Preventivas: IX-10](#_Toc167611356)

[IX.2.2.3.1- Preparación del Sitio. IX-10](#_Toc167611357)

[IX.2.2.3.1.1- PS-04 Desmonte (Remoción de la vegetación) IX-10](#_Toc167611358)

[IX.2.2.3.1.2.- PS-05.- Despalme IX-11](#_Toc167611359)

[IX.2.2.3.2..- Etapa de Construcción IX-12](#_Toc167611360)

[IX.2.2.3.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso IX-12](#_Toc167611361)

[IX.2.2.3.2.2.- CO-02.- Rampas de Acceso IX-13](#_Toc167611362)

[IX.2.2.3.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción IX-14](#_Toc167611363)

[IX.2.2.3.3.4.- CO-04 Área de Cargaderos IX-15](#_Toc167611364)

[IX.2.2.3.3.- Etapa de Operación IX-16](#_Toc167611365)

[IX.2.2.3.3.1.- OP-01.- Barrenación y Voladuras. IX-16](#_Toc167611366)

[IX.2.2.3.3.2.- OP-02.- Extracción de Material Pétreo. IX-17](#_Toc167611367)

[IX.2.2.3.3.3.- OP-03.- Trituración de Material IX-17](#_Toc167611368)

[IX.2.2.3.3.4.- OP-04.- Carga y transporte de Material IX-18](#_Toc167611369)

[IX.2.2.3.4.- Etapa de Abandono IX-19](#_Toc167611370)

[X.2.2.3.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo. IX-19](#_Toc167611371)

[IX.2.2.3.4.2.- AB-02.- Reforestación y restauración del área. IX-21](#_Toc167611372)

[IX.2.2.4.- Medidas de Mitigación: IX-22](#_Toc167611373)

[IX.2.2.4.1.- Preparación del Sitio. IX-22](#_Toc167611374)

[IX.2.2.4.1.1.- PS-03 Desmonte IX-22](#_Toc167611375)

[IX.2.2.4.1.2.- PS-04 Despalme IX-23](#_Toc167611376)

[IX.2.2.4.2.- Etapa de Construcción IX-24](#_Toc167611377)

[IX.2.2.4.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso. IX-24](#_Toc167611378)

[IX.2.2.4.2.2.- CO-02.- Áreas de Rampas de Acceso. IX-24](#_Toc167611379)

[IX.2.2.4.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción IX-25](#_Toc167611380)

[IX.2.2.4.2.4.- CO-04.- Áreas de Cargaderos. IX-26](#_Toc167611381)

[IX.2.2.4.3.- Etapa de Operación IX-27](#_Toc167611382)

[IX.2.2.4.3.1.- OP-01.- Barrenación y voladura IX-27](#_Toc167611383)

[IX.2.2.4.3.2.- OP-03.- Extracción de Material IX-27](#_Toc167611384)

[IX.2.2.4.3.3.- OP-03.- Trituración de Material IX-28](#_Toc167611385)

[IX.2.2.4.3.4.- OP-04.- Cargo y trasporte de Material IX-29](#_Toc167611386)

[IX.2.2.4.4.- Etapa de Abandono IX-30](#_Toc167611387)

[IX.2.2.4.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo IX-30](#_Toc167611388)

[IX.2.2.4.4.2.- OP-01.- Reforestación y restauración del área IX-31](#_Toc167611389)

**Índice de Tablas**

[Tabla 9. 1.- Periodo de ejecución por etapa. IX-1](#_Toc167611390)

[Tabla 9. 2.- Calendario de actividades Etapa de Preparación el sitio IX-3](#_Toc167611391)

[Tabla 9. 3.- Calendario de actividades Etapa de Construcción IX-6](#_Toc167611392)

[Tabla 9. 4.- Calendario de actividades Etapa de Operación. IX-7](#_Toc167611393)

[Tabla 9. 5.- Calendario de actividades Etapa de Abandono del sitio IX-8](#_Toc167611394)

[Tabla 9. 6.- Impactos generados en la remoción de vegetación. etapa de preparación del sitio IX-10](#_Toc167611395)

[Tabla 9. 7.- Impactos generados en el despalme. etapa de preparación del sitio.. IX-11](#_Toc167611396)

[Tabla 9. 8.- Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción…. IX-12](#_Toc167611397)

[Tabla 9. 9.- Impactos generados en Rampas de acceso, etapa de Construcción…. IX-13](#_Toc167611398)

[Tabla 9. 10.- Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción IX-14](#_Toc167611399)

[Tabla 9. 11.- Impactos generados en las áreas de cargaderos, etapa de Construcción IX-15](#_Toc167611400)

[Tabla 9. 12.- Impactos generados en barrenación y voladuras, etapa de Operación IX-16](#_Toc167611401)

[Tabla 9. 13.- Impactos generados en el Extracción de Material Pétreo, etapa de Operación IX-17](#_Toc167611402)

[Tabla 9. 14.- Impactos generados en la Trituración de Material, etapa de Operación IX-17](#_Toc167611403)

[Tabla 9. 15.- Impactos generados en la carga y transporte de material, etapa de Operación IX-18](#_Toc167611404)

[Tabla 9. 16.- Impactos generados en la clausura del sitio, etapa de Operación…. IX-19](#_Toc167611405)

[Tabla 9. 17.- Impactos generados en la reforestación y restauración del área, etapa de Operación IX-21](#_Toc167611406)

[Tabla 9. 18.- Impactos generados en el Desmonte, etapa de preparación del sitio IX-22](#_Toc167611407)

[Tabla 9. 19.- Impactos generados en el Despalme, etapa de preparación del sitio IX-23](#_Toc167611408)

[Tabla 9. 20.- Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción... IX-24](#_Toc167611409)

[Tabla 9. 21.- Impactos generados en Áreas de rampas de acceso, etapa de Construcción. IX-24](#_Toc167611410)

[Tabla 9. 22.- Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción IX-25](#_Toc167611411)

[Tabla 9. 23.- Impactos generados en las áreas de Cargaderos, etapa de Construcción IX-26](#_Toc167611412)

[Tabla 9. 24.- Impactos generados en la barrenación y voladuras, etapa de Operación IX-27](#_Toc167611413)

[Tabla 9. 25.- Impactos generados en el Extracción de Material, etapa de Operación IX-27](#_Toc167611414)

[Tabla 9. 26.- Impactos generados en la trituración de material, etapa de Operación IX-28](#_Toc167611415)

[Tabla 9. 27.- Impactos generados en la Carga y Transporte, etapa de Operación. IX-29](#_Toc167611416)

[Tabla 9. 28.- Impactos generados en la clausura y retiro de equipo, etapa de Operación IX-30](#_Toc167611417)

[Tabla 9. 29.- Impactos generados en la restauración del área, etapa de Operación IX-31](#_Toc167611418)

# PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

IX.1.- Plazo de ejecución**.**

1. Periodo de ejecución por etapa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Etapa | Período | Superficie para  ACUSTF ha |
| Preparación del sitio (cambio de uso de suelo) | 10 años | 17.41 |
| Construcción | 10 años |
| Operación | 10 años |
| Abandono del sitio | 1año |
| Total | **11 años** | **17.41** |

El área de cambio de uso de suelo, es un área fuera de uso, sin ningún tipo de potencial productivo desde el punto de vista agropecuario o forestal, en dichos terrenos, en donde se pretende utilizar el terreno para la construcción y operación de un banco de material a cielo abierto.

La elaboración del Estudio Técnico Justificativo es con el propósito de solicitar a la autoridad normativa la autorización para poder llevar a cabo el cambio de uso de suelo en esta área que sustenta vegetación clasificada como forestal (Matorral Desértico Rosetófilo y Micrófilo), misma que será removida previa autorización en una superficie de 17.41 ha., de las cuales 11.71 ha, será para la extracción de material pétreo, el resto 5.7 ha, será para diversas construcciones entre ellas el área de trituración, de cuyo uso o destino final será la construcción de banco de extracción de material pétreo a cielo abierto.

El período considerado para llevar a cabo las actividades necesarias para el cambio de uso del suelo (desmonte y despalme) será de 10 años, siendo aprovechadas 1.74 has por año, y ello en virtud de que serán aprovechado paulatinamente y cada año se pretende realizar rescate de algunas especies de interés y colocarlas dentro del área del predio en las mismas condiciones para un mayor éxito en la reubicación, para el desarrollo total del proyecto se contempla la preparación del sitio y construcción e inicio de operación en un período de 10 años, aproximadamente período en el cual se incluye la realización de los estudios correspondientes con base a la Normatividad y de ser autorizados para iniciar los procesos de operación mediante las acciones planteadas para iniciar con la extracción y acarreo de material pétreo de acuerdo a las necesidades del promovente y la demanda en los mercados locales y regionales. Proceso que se tiene contemplado iniciar en caso de ser aprobado en el tercer trimestre de 2024. El cual se ejecutará de la siguiente manera:

## **IX.2.- Formas de ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales**.

De acuerdo a las observaciones y estudios geológicos realizados, se determinó la viabilidad y factibilidad para la extracción de material pétreo y necesidad de contar con el permiso para realizar el cambio de uso de suelo el nuevo uso será de un banco para la extracción de material pétreo de tipo cielo abierto, considerando que en la superficie solicitada se tienen las condiciones requeridas para tal fin es necesario efectuar el documento técnico unificado para Cambio de Uso de Suelo, así como la manifestación de impacto ambiental y aprovechar la disponibilidad de la superficie planteada.

Ante ello en el presente documento se manifiestan los procesos, tiempos calendario acorde a la proyección que tiene la promovente así como su secuencia para la ejecución del proyecto una vez que se diagnostica y elabora el documento correspondiente donde se plasman las condiciones actuales del área de cambio de uso de suelo, en lo referente a factores ambientales Bióticos y Abióticos que puedan ser afectados como agua y suelo como es el uso actual del terreno y la justificación para su cambio de uso desde el punto de vista económico y social para la región y el Estado.

Previamente para efectuar el estudio para el ACUSTF se realiza lo siguiente

* Visita preliminar al área de Estudio.
* Análisis General del área en el Sistema de Información Geográfica.
* Obtención de información de campo mediante la aplicación de muestreos a la flora y fauna y observación general de las condiciones del área sujeta de estudio y sistema ambiental
* Desarrollo del Estudio con base a la Normatividad aplicable.
* Gestión de trámite de autorización de permisos correspondientes.

Secuencia de las Etapas del Proyecto

### IX.2.1- ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO

**ACTIVIDADES INHERENTES AL CAMBIO DE USO DE SUELO**

**Descripción de las Actividades:** En este punto se describen en forma secuencial cada una de las actividades proyectadas en cada una de las etapas para la implementación del proyecto como resultado del estudio técnico para el cambio de uso de suelo.

**Equipos que se utilizarán para las etapas del cambio de uso de suelo.**

a). - Bulldozer.

b). - Motoniveladoras.

c). - Cargador Frontal.

d). - Camiones de Volteo.

e). - Pipas de Riego. (Camión cisterna).

### IX.2.2- Formas de Ejecución

#### IX.2.2.1.- Etapa: Preparación del Sitio.

Para la ejecución del cambio de uso de suelo se hace mención que durante los primeros 6 meses de cada año se realizará la remoción de 1.74 has aproximadamente durante los 10 años de vida útil del proyecto como se muestra a continuación.

1. Calendario de actividades Etapa de Preparación el sitio

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PERIODO**  **ETAPA** | **Meses** | | | | | | **Años** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Delimitación del área y predio |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rescate de Flora y fauna |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Remoción de Vegetación (Desmonte) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Despalmen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

##### **IX.2.2.2.- Delimitación del Área para CUSTF***:*

Esta actividad consiste en la ubicación de los vértices del área en estudio, la poligonal que delimita en campo la superficie donde se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo, dicha actividad requiere un plazo de tiempo muy corto ya que la superficie del área es pequeña permitiendo la fácil movilidad para el traslado interno y para los desplazamientos, se marcan los limites geo referenciándolos tomando como base tanto las escrituras del predio como el área propuesta para la implementación del proyecto, con base a ello se determinael área sujeta de estudiopara el **ACUSTF,** posterior a esteproceso se determina el diseño y sitios de muestreo en referencia a las condiciones de vegetación existente.

##### IX.2.2.2.1.- Delimitación de áreas para cada proceso proyectado.

De acuerdo al proyecto ejecutivo se tiene proyectado efectuar la apertura de bancos de extracción de material pétreo, así como rampas de acceso, apertura de camino para transporte de material. Así mismo no se tendrá proyectadas obras complementarias.

##### IX.2.2.3.- Programa para Rescate y Conservación de Flora y Fauna Silvestre.

En el proceso de obtención de datos para los sitios de muestreo que se llevó a cabo dentro del área de cambio de uso de suelo, en los cuales se establecieron 22 sitios de muestreo, sitios en los que el tipo de vegetación presente es el Matorral Desértico Rosetófilo y Micrófilo, entre los cuales se pueden encontrar en mayor abundancia especies del estrato arbóreo como *Prosopis glandulosa*, en el estrato arbustivo la especie dominante fue *Jefea brevifolia* seguida de *Parthenium incanum, Larrea tridentata, Mimosa zygophylla;* para el estrato gramíneo la especie dominante fue Metcalfia mexicana, *Bouteloua gracilis;*  el estrato herbáceo la especie dominante fue *Thymophylla aurea*, Selaginella lepidophylla, entre otras especies, para el estrato suculento durante los recorridos se observó que dentro del área para cambio de uso de suelo se encuentran especies de lento crecimiento y difícil regeneración, siendo estas especies *Agave lechuguilla, Agave scabra, Ancistrocactus scheeri, Ariocarpus retusus, Coryphantha delicata, C. poselgeriana, Dasylirion cedrosanum, Echinocactus horizonthalonius Echinocereus pectinatus, E. stramineus, E. reichenbachii, E. enneacanthus, E. pentalophus, Ferocactus pilosus, Lophophora williamsii, Mammillaria Chionocephala, M. pottsii, Neolloydia conoidea, Opuntia stenopetala, Thelocactus bicolor, T. macdowellii, T. rinconensis, Turbinicarpus valdezianus,* especies de importancia ecológica y por lo cual se proponen como especies para rescate, esto para conservar el material germoplásmico y mantener la Biodiversidad dentro del sistema ambiental, las especies fueron ubicadas dentro del área de estudio durante los levantamientos de sitios, antes de cualquier actividad se recorrerá a detalle el área para ubicar más especies de interés ecológico, antes de realizar el desmonte. Se ha considerado que durante las diferentes etapas del proyecto y en cada uno de los procesos en el período de ejecución contemplado si es ubicada algún tipo de vegetación que requiera ser protegido y que durante el rescate se haya obviado sea rescatada y ubicada dentro de sitios cercanos al área del proyecto con las mismas características para lo cual se ha designado específicamente, dicha área será designada por las mismas características del ecosistema donde se ubica el ACUSTF sujeto de análisis. Por otra parte, y de igual manera para las especies faunísticas, las especies consideradas para su rescate, serán aquellas especies de lenta movilidad y por consiguiente vulnerables, como lo son las especies de reptiles estas serán rescatadas y reubicadas dentro de las áreas del predio y en el cual también se describen cada una de las actividades a realizar en el Programa de Rescate de Fauna Silvestre (capitulo 10).

##### IX.2.2.3.- Remoción de Vegetación (Desmonte).

Consiste en la remoción de la vegetación en el área, misma que se pretende realizar durante un periodo de 10 año, un total de 17.41 ha., sin embargo, la superficie para el aprovechamiento del material pétreo serán una superficie de 17.4 ha, por lo que 1.74 ha se aprovechara por año, propuesta para cambio de uso de suelo, con el objeto de que la superficie restante no sufra más impactos por erosión eólica e hídrica, la remoción se llevará a cabo de acuerdo al proyecto del promovente tomando como base al período de ejecución, para esta actividad se utilizará maquinaria pesada tipo Bulldozer y será en una forma inmediata una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes con el objeto de ir integrando las áreas al proceso y no dejar expuesto el suelo a la erosión hídrica y eólica; en caso de que en esta etapa se lleguen a identificar algunas especies de Flora y Fauna de interés, serán rescatadas.

##### IX.2.2.4.- Despalme.

Esta actividad se llevará a cabo con el uso de maquinaria del tipo Bulldozer y será con la finalidad de eliminar los residuos del desmonte eliminando la capa arable y/o suelo orgánico para en forma posterior iniciar cada uno de los procesos proyectados de construcción bancos de extracción, rampas de acceso, es de gran relevancia manifestar que en el área del proyecto se tiene un tipo de suelo Leptosol con textura media. Los residuos del desmonte serán depositados en áreas que no serán afectadas con la finalidad de poder ser reutilizados en los procesos de restauración al término del proyecto, si así se requiere.

### IX.2.2.2.- Etapa de Construcción:

1. Calendario de actividades Etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PERIODO**  **ETAPA** | **Años** | | | | |  |  |  |  |  |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Caminos de acceso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rampas de acceso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Conformación de Bancos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Área de Cargaderos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

##### IX.2.2.2.1.- Construcción de camino de acceso:

Para llegar al area de extraccion no cuenta con un acceso por lo que se realizara un camino para acceder a los sitios de extracción con los cuales se podrá acceder a los bancos para la extracción de mineral, recomendandose que sean construidos solamente dentro del área sujeta el cual tenda un largo aproximadamente de 860 mts con un ancho de 20 mts, para la cual solamente sera limpiado, nivelado y compactado en el caso de que cruce un escurrimiento este sera compactado en vado sin construccion de infreastrutura como puentes.

##### IX.2.2.2.2.- Construcción de banco de extracción:

El banco de extracción de material pétreo se va construyendo en avances sucesivos, lateralmente, dejando taludes o terrazas con inclinación y tamaño adecuado para garantizar la estabilidad del tajo, ya que de eso depende la seguridad de la operación.

Cada banco corresponde a uno de los horizontes mediante los cuales se extrae el mineral. El banco se va cortando por el horizonte inferior, es decir hacia abajo, generando una superficie escalonada o pared del tajo. La altura de banco es generalmente de 5 m. El talud o pared del área es el plano inclinado que se forma por la sucesión de las caras verticales de los bancos y las bermas respectivas. Este plano presenta una inclinación máxima de 40°.

###### IX.2.2.2.3.- Rampa:

Es el camino en pendiente que permite el tránsito de equipos desde la superficie a los diferentes bancos en extracción. Tiene un ancho útil de 8 a 15 m, de manera de permitir la circulación segura de camiones.

##### IX.2.2.2.4.- Área de Cargaderos.

Cada banco de extracción tendrá un área en donde se acumulará temporalmente el material pétreo para cargarlo y llevarlo al área del molino y este se realizará diariamente para no acumular material en exceso.

#### IX.2.2.3.- Etapa de Operación.

1. Calendario de actividades Etapa de Operación.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PERIODO**  **ETAPA** | **Años** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Barrenación y voladura |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Extracción de material |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Trituración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Carga y Acarreo de Material |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**IX.2.2.3.1.- Extracción de Material:**

Las labores características de este sistema de explotación y que en caso de obtener la autorización se realizarán de la siguiente manera:

**IX.2.2.3.1.1.- Barrenación y voladura**

La Barrenación consiste en realizar perforaciones con un diámetro determinado, en el área previamente desmontada y despalmada, siguiendo un patrón establecido, llamado plantilla de barrenación.

La voladura, es un corte y fragmentación de las roca del lecho rocoso, mediante la carga, con materiales explosivos y detonación de las perforaciones realizados.

##### IX.2.2.3.1.2.- Derrumbe de Material pétreo.

Es conjunto de operaciones necesarias para separar la roca del macizo rocoso donde se encuentra. En la mayoría de las ocasiones es necesario, además, romper la roca en trozos suficientemente pequeños para facilitar los procesos posteriores (carga y transporte), Misma que tendrá un molino de trituración para este proceso dentro del área.

##### IX.2.2.3.1.3.- Trituración

Una vez que se disponga de material pétreo este será transportado al molino de trituración que se encontrara aledaña al área en estudio, mismo que utilizara molino de mandíbulas y el tamaño del material será de acuerdo a la demando de la construcción.

##### IX.2.2.3.1.4.- Carga y acarreo.

El material pétreo que se derrumbe es cargado y acarreado con equipos Caterpillar, cargadores frontal y camión fuera de carretera, el material es depositado o vaciado en el área de almacén temporal para su posterior carga en camiones para su trasporte a la planta en donde se utilizará ya sea para la elaboración de bloques de concreto o en el caso venderlas por m3 a terceros.

**VII.2.2.3.1.5.- Descapote o material estéril.**

El material que no cumple con las especificaciones para ser aprovechado será transportado dentro del área y es colocado en los espacios destinados para tal fin, este material posteriormente se utilizara para el cierre del tajo. Esta actividad es en la que se realizarán las acciones necesarias de preparación para la operación del proyecto ya que el objetivo final es contar con instalaciones para el buen funcionamiento de la mina.

#### IX.2.2.4.- Etapa de Abandono del sitio.

1. Calendario de actividades Etapa de Abandono del sitio

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PERIODO**  **ETAPA** | **Meses** | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | |
| Clausura del área (cierre y desmantelamiento del área) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Restauración del área (fijación de talud) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |

Una vez que el proyecto ha llegado a su vida útil se procederá a realizar las actividades siguientes:

##### IX.2.2.4.1.- Desmantelamiento de infraestructura de apoyo.

**Un inventario de:**

* Elementos o sustancias peligrosas tales como productos químicos, hidrocarburos, aceites u otros, que pudiera poner en riesgo el área estos no se utilizarán dentro del área pero se tendrá el cuidado de manejo fuera de ello.
* Equipos.
* Maquinarias.
* Retiro y disposición final de los mismos en lugar o vertedero apropiado.

##### IX.2.2.4.2.- Para el cierre de accesos al área.

* Corte de caminos perfilados para el control de la erosión;
* Levantamiento de sobrantes
* Letreros de advertencia.

##### IX.2.2.4.3.- Plan de Cierre de Terreros Estériles.

**El proyecto plan de cierre de terreros se refiere a los siguientes aspectos:**

* Los taludes de los terreros serán estables durante el período de operación; sin embargo, en el largo plazo es posible la ocurrencia de fallas locales, afectando pequeñas áreas al pie de los terreros.
* Delimitar y señalizar en el terreno mediante letreros de advertencia de peligro, para prevenir daños y accidentes producto de las fallas mencionadas en punto anterior.
* Al final de la vida útil, clausurar caminos de acceso a estas áreas.
* Habilitar canales perimetrales cuando estos terreros queden expuestos a escurrimientos superficiales de aguas lluvia. (Desviar flujos evitando inestabilidad).

##### IX.2.2.4.4.- Plan de Cierre de Caminos.

**El Proyecto de Plan de Cierre de Caminos deberá incluir las siguientes fases:**

* Evaluar los caminos que se dejarán transitables ya sea para control de la etapa de cierre, para estudios posteriores o para público en general, y los caminos que deben ser cerrados.
* Señalizaciones
* Perfilamiento de caminos.

##### IX.2.2.4.5.- Plan de Cierre de Infraestructuras.

* Nivelar terreno con material superficial natural del área.
* Corte de caminos.
* Señalizaciones advirtiendo el peligro.
* Realización de actividades de restauración del área.

##### IX.2.2.4.6.- Plan de Cierre de Manejo de residuos y otros.

* Pertinentes Retiro y disposición final de residuos que no permanecerán en el lugar.
* Cierres y letreros de advertencia.
* Disposición final de residuos que permanecerán en el lugar.
* Cierre de los depósitos de residuos domésticos, residuos sólidos inertes y residuos peligrosos.
* Señalizaciones.

### IX.2.2.3.- Medidas Preventivas:

Son aquellas acciones que se pueden anticipar a los efectos o modificaciones que se pudieran generar durante el desarrollo del proyecto contemplando cada una de sus etapas, plasmando su forma de aplicación a fin de minimizar los impactos ambientales de carácter **Moderado, Severo y Critico** para cada etapa del proyecto y en cada una de las acciones donde se estarán manifestando, para ello se efectúa la adecuación pertinente incluyendo los **objetivos principales** de dichas medidas de acuerdo a la siguiente tabla:

#### IX.2.2.3.1- Preparación del Sitio.

##### IX.2.2.3.1.1- PS-04 Desmonte (Remoción de la vegetación)

1. Impactos generados en la remoción de vegetación. etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | Emisiones de smog, polvos y ruido debido a la implementación de maquinarias y equipos | No significativo | Mantenimiento preventivo cada 200 hr de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 | Reducir la emisión de co2, y que estas no sean acumulables con otras actividades cercanas al área, humectación para evitar polvos fugitivos |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Aumento de escurrimiento y nula recarga hacia los mantos freáticos | Severo | Evitar modificar más allá del área autorizada. | Mantener infiltración en áreas no autorizadas. |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Por el constante movimiento de la maquinaria se modificarán sus propiedades físicas | Severo | Solo modificar el área autorizada y evitar apilamiento de sustratos fuera de estas áreas | Conservar inalterable el resto de la superficie del predio |
| Erodabilidad | Severo |
| Topografía | Relieve | La afectación será moderada ya que solo se eliminará vegetación. | Moderado | Aprovechar solamente el área autorizada | Conservar las demás áreas inalteradas para protección de germoplasma. |
| Fauna | Hábitat | Al ser eliminada la vegetación la poca o nula fauna existente serán ahuyentado y su afectación serán en abundancia por la presencia del personal y equipo. | Críticos | Ahuyentar cada uno de los individuos existentes en el área, en caso de individuos de lenta movilidad realizar su rescate y reubicación | Conservar la biodiversidad del área y del sistema ambiental manteniendo inalterada el resto del ecosistema. |
| Abundancia | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Dominancia | Críticos |
| Equidad | Críticos |
| Flora | Abundancia | Eliminación de individuos afectando tanto la densidad como la cobertura modificando la estructura natural del área. | Críticos | Afectar solamente el área autorizada, asi como rescatar individuos en algún status o de lento crecimiento. | Seguir manteniendo la biodiversidad del predio y del sistema ambiental. |
| Dominancia | Críticos |
| Críticos |
| Equidad |
| Riqueza | Críticos |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la remoción de la vegetación, cambiando el paisaje de forma severa. | Severo | Evitar modificar más allá de las áreas autorizadas, asi como confinar residuos generados en esta etapa | Mantener áreas innecesarias para amortiguar los cambios del paisaje. Mantener tanto el área del proyecto como de influencia libre de residuos y equipos sin uso. |
| Visibilidad | Critico |
| Fragilidad | Severo |

##### IX.2.2.3.1.2.- PS-05.- Despalme

1. Impactos generados en el despalme. etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | Volatilidad de polvo, aumento de smog y aumento de ruido | Severo | Humectación de suelo, 2 veces por semana. Mantenimiento preventivo cada 200 hr de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 | Reducir la volatilidad del polvo, las emisiones de CO2 y que no sean acumulables |
| Calidad Visual | Severo |
| Ruido | Severo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Mayor velocidad de escurrimientos al estar des provisto de vegetación. | Critico | Utilizar solo las áreas autorizadas y evitar dañar más allá de estas. | Evitar dañar escurrimientos o desviarlos |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Disminución en las recargas por la evaporación del agua | Critico | Utilizar solo áreas autorizadas, y evitar excavaciones en acuíferos subterráneos | Evitar disminución de acuíferos y desviar las recargas de los acuíferos. |
| Cap. De Recarga | Críticos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Compactaciones de la capa superficie y afectación de sus propiedades | Critico | Utilizar sola las áreas autorizadas | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico ya que se retirará el suelo fértil. | Critico | Aprovechar solamente el área autorizada | Conservar las demás áreas inalteradas cercanas al proyecto. |
| Fauna | Riqueza | Ahuyentamiento de la poca fauna existente | Severo | Evitar ruidos estridentes que puedan aumentar el ahuyentamiento | Reducir el ahuyentamiento de la poca fauna y que regresa al final de cada etapa |
| Abundancia | Severo |
| Paisaje | Calidad | El impacto será a la armonía y será moderado ante las actividades de despalme | Moderado | Evitar modificar más allá del área autorizada y confinar residuos generados en contenedores especiales | Mantener la poca armonía evitando el impacto a la fragilidad y la poca visibilidad del paisaje presente en el área, aunque es poco por las características del lugar. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### IX.2.2.3.2..- Etapa de Construcción

##### IX.2.2.3.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso

1. Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog, por presencia de maquinaria. | Severo | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área. | Disminuir la opacidad y la emisión de ruidos y polvo |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Critico | Evitar dañar, escurrimientos intermitentes, para generar escarmientos e infiltración aguas abajo | Utilizar solo el área autorizado |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en las rampas | Critico | Realizar solamente las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. | Reducir la volatilidad de particular de polvo, y con ello disminuir la erosión. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará severamente la topografía de acuerdo a la construcción | Critico | Evitar aperturas de áreas cercanas al camino | Evitar y emisiones de polvo a la atmosfera. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. | Evitar el ahuyentamiento en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la apertura de camino de acceso. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo | Reducir el impacto visual y armónico, manteniendo sin alterar el resto del área del predio. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.3.2.2.- CO-02.- Rampas de Acceso

1. Impactos generados en Rampas de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Acumulación y aumento de polvo y smog, por aumento de maquinaria. | Moderado | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área. | Disminuir la opacidad y la emisión de ruidos y polvo |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Severo | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas y áreas destinas a esta actividad. | Utilizar solo el área de rampas de acceso. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en las rampas | Critico | Realizar solamente las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. | Reducir la volatilidad de particular de polvo, y con ello disminuir la erosión. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará coritamente la topografía de acuerdo a las rampas | Critico | Evitar aperturas de más rampas de acceso y evitar acumulamiento de derrumbes. | Evitar encharcamiento y emisiones de polvo a la atmosfera. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. | Evitar el ahuyentamiento en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la modificación de perfiles, asi como la armonía del lugar. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo | Reducir el impacto visual y armónico, manteniendo sin alterar el resto del área del predio. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.3.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción

1. Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Ante los mecanismos de corte para los bancos se tendrá mayor volatilidad de polvo a la atmósfera y smog por el funcionamiento de maquinaria, asi como incremento en el ruido | Severos | Mantenimiento a la maquinaria cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y que presenta buenas condiciones, humectación de las áreas, 2 riegos por semana. | Disminuir la emisión de polvos y smog a la atmosfera, asi como la emisión sonora por debajo de los límites permisibles. |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Ante la acumulación de material se podrá generar encharcamientos que afectarán el escurrimiento natural. | Severos | Evitar dejar oquedades en áreas estratégicas | Dejar libres áreas y evitar acumulamientos de materiales. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Ante los cortes y rellenos se tendrá afectación a la infiltración y por ende la recarga de corrientes subterráneas. | Severos | Evitar excavación y acumulamiento de material dentro de las áreas de extracción | Permitir la libre infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se modificará el relieve y se incrementará la perdida de suelo por erosión de tipo eólico al generar partículas finas derivado de los movimientos de sustratos | Severos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas, evitar acumulamientos masivos dentro o fuera del área en estudio y mantener humectadas estas áreas. | Reducir la emisión de polvos y el encharcamiento de agua dentro de los bancos. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Modificación de los perfiles de suelo y su relieve | Severos | Utilizar solamente el área autorizada para evitar dañar más allá de esta | Evitar acumulamiento de tierras o realizar oquedades en áreas sin autorizar |
| Fauna | Abundancia | Se mantendrá el ahuyentamiento de especies de fauna ante la presencia de maquinaria y equipo y posible afectación de nichos. | Severos | Evitar la caza y ahuyentamiento de áreas aledañas al proyecto | Reducir la diversidad de especies dentro del sistema ambiental para conservar la biodiversidad biológica. |
| Paisaje | Calidad | Perdida de armonía ante la modificación estructural de terreno. | Moderado | Evitar realizar oquedad fuera de las áreas autorizadas y mantener libre de residuos de cualquier tipo. | Evitar impactar más allá de las áreas autorizadas para disminuir el impacto visual. |
| Visibilidad | Pérdida de calidad del paisaje con las modificaciones al terreno con la apertura de los bancos. | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.3.2.4.- CO-04 Área de Cargaderos

1. Impactos generados en las áreas de cargaderos, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog por la presencia de maquinaria y equipo | Moderado | Realizar mantenimientos periódicos tanto preventivos como correctivos, de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 asi como humectación del área, 2 veces por semana. | Disminuir el acumulamiento de polvo y smog durante esta etapa |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Disminución de la infiltración por la compactación del suelo | Moderado | Utilizar solamente las áreas para cargar. | Evitar compactación de otras áreas aledañas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Disminución en la recarga por compactación | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizada y la mínima maquinaria y personal | Mantener la recarga de los acuíferos dentro del área autorizada. |
| Capacidad De Recarga | Moderado |
| Suelo | Prop. Físico-Químicas | La erosión para el área de cargaderos será severa, generando emisiones de polvo por erosión eólica | Severos | Utilizar solo las áreas autorizadas para evitar dañas más allá de lo debido. | Mantener áreas aledañas inalteradas. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | El impacto sobre el relieve será moderado por la conformación de los bancos de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas como cargaderos | Evitar acumulamiento de materiales dentro de ellas para evitar taponamientos. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal que labore | Moderado | No utilizar ruidos estridentes | Disminuir ahuyentamiento en áreas cercanas al proyecto |
| Paisaje | Calidad | Modificación a la armonía y calidad al realizar montículos de material generando una distinta visualización del área | Moderado | Utilizar solo las áreas autorizadas para no acumular más impactos | Disminuir la fragilidad de las áreas y evitar dañar más allá de lo debido |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### IX.2.2.3.3.- Etapa de Operación

##### IX.2.2.3.3.1.- OP-01.- Barrenación y Voladuras.

1. Impactos generados en barrenación y voladuras, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de polvos, asi como en la percepción del ruido por la barrenación y voladuras. | Severos | Cumplir y apegar a lo establecido en la NOM-O23-STPS-2012. | Prevenir y reducir riesgos en personal que labore |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Acumulación de oquedades e incremento en la velocidad y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área | Permitir la infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Modificar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Critico | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos | Reducir la perdida de suelo por acción del viento y el agua |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Critico | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. | Reducir el impacto visual por las oquedades |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por el ruido de barrenación y voladuras. | Critico | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada | Disminuir la perdida de diversidad biológica dentro del sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas | Reducir el impacto visual por el incremento de oquedades en el área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.3.3.2.- OP-02.- Extracción de Material Pétreo.

1. Impactos generados en el Extracción de Material Pétreo, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de smog, polvos, asi como en la percepción del ruido por el constante trabajo en los bancos de extracción. | Severos | Realizar medidas preventivas y de mantenimiento cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017. | Reducir la emisión de partículas de smog asi como disminuir el nivel sonoro |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Encharcamiento en época de lluvia por la oquedades e incremento en la velocidad y nula infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área | Permitir la infiltración hacia los mantos freáticos. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Modificar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Severos | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos | Reducir la perdida de suelo por acción del viento y el agua |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto severo por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Severos | Evitar dañar más allá de los bancos de extracción permitidos | Reducir el impacto visual por las oquedades |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal laboral. | Severos | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada | Disminuir la perdida de diversidad biológica en el sistema ambiental. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas | Reducir el impacto visual por el incremento de oquedades en el área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.3.3.3.- OP-03.- Trituración de Material

1. Impactos generados en la Trituración de Material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y ruido por las actividades de trituración del material pétreo. | Severos | Realizar mantenimientos periódicos tanto preventivos como correctivos, de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 de la maquinaria | Disminuir el acumulamiento de polvo y smog durante esta etapa |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Disminución de la infiltración por la acumulación de montículos de material | Moderado | Utilizar solamente las áreas de trituración, para la acumulación de material. | Evitar acumular material en áreas aledañas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Disminución en la recarga por compactación y acumulación de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizada para la trituración del material | Mantener inalteradas áreas cercanas al proyecto. |
| Capacidad De Recarga | Moderado |
| Suelo | Prop. Físico-Químicas | La erosión para el área de trituración será moderada, solamente generando muy pocas emisiones de polvo por erosión eólica | Moderado | Utilizar solo las áreas autorizadas para evitar dañas más allá de lo debido. | Mantener áreas aledañas inalteradas. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | El impacto sobre el relieve será moderado por la conformación de montículos de bancos de material pétreo | Moderado | Utilizar solamente las áreas de trituración para la acumulación de material | Evitar acumulamiento de materiales fuera del área de trituración. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de más personal que labore | Moderado | No utilizar ruidos estridentes | Disminuir ahuyentamiento en áreas cercanas al proyecto |
| Paisaje | Calidad | Modificación a la armonía y calidad al realizar montículos de material generando una distinta visualización del área | No significativos | Utilizar solo las áreas autorizadas para no acumular más impactos | Disminuir la fragilidad de las áreas y evitar dañar más allá de lo debido |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

##### IX.2.2.3.3.4.- OP-04.- Carga y transporte de Material

1. Impactos generados en la carga y transporte de material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmósfera | Calidad Aire | presencia de smog, partículas de polvo, ruido por la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Humectación de las áreas, asi como mantenimiento de maquinaria cada 200 hr de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017. | Reducir las emisiones de CO2 y volatilidad de polvos |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Compactación de las áreas de cargaderos asi como las vías de comunicación | Moderado | Utilización solamente las áreas autorizadas | Evitar modificaciones en áreas cercanas al proyecto |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Cap. Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico Químicas | Aumento en la compactación y estructura física y química del suelo el constante movimiento de tierra y compactación en el traslado del material | Moderado | Utilizar solamente las áreas de cargaderos y los caminos permitidos proteger los camiones con lonas | Reducir la compactación del suelo más allá de las áreas utilizadas. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Aumento en la oquedad y modificación de la estructura del área | Moderado | Utilizar solo las áreas destinas a cargaderos | Evitar impactar áreas no autorizadas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por presencia de personal y maquinaria, esta será desplazada a áreas aledañas. | Moderado | Disminuir la velocidad a razón de 20 km/hora para evitar muerte por atropellamientos | Evitar disminuir la diversidad de especies en áreas cercanas. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la visibilidad y fragilidad por el tráfico de vehículos | No significativos | Alternar turnos de carga y transporte de material. | Disminuir la fragilidad y afectación al paisaje, aunque es mínima. |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

#### IX.2.2.3.4.- Etapa de Abandono

##### X.2.2.3.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo.

1. Impactos generados en la clausura del sitio, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores  Ambientales | Indicador  Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será benéfico ya que se dejará de emitir emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria, así como también se eliminará el ruido constante producidas por las mismas | No  significativos | No se requiere de ninguna medida ya que se retirará la maquinaria que realizaba los trabajos en el área | Recuperar la calidad de la atmosfera. |
| Calidad Visual | No  significativos |
| Ruido | No  significativos |
| Hidrología  Superficial | Escurrimientos | Habrá mayor infiltración hacia los mantos freáticos la cual será de buena calidad | No  significativos | En el área ya no se realizarán actividades por lo cual no habrá impacto sobre el escurrimiento y la capacidad de recarga de los acuíferas | Recobrar la calidad hidrológica del área. |
| Hidrología  Subterránea | Acuíferos | No  significativos |
| Capacidad de  Recarga | No  significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | Se reducirá notablemente la erosión al momento de que ya no se realicen las actividades de extracción y se retire la maquinaria | No  significativos | Se realizarán obras de conservación de suelo en el área para recuperar la calidad del factor suelo | Mitigar la perdida de suelo derivada de la erosión por las actividades implementadas en el área. |
| Erosión Eólica | No  significativos |
| Topografía | Relieve | El relieve ya no sufrirá más modificaciones en su estructura, impacto el cual será muy benéfico | No  significativos | Re incorporar el material sobrante que no paso las pruebas de calidad, | Recuperar calidad de infiltración de agua y vegetación nativa. |
| Fauna | Abundancia | Posterior a la clausura del sitio y al retiro del equipo, la fauna se hará más presente con probabilidades de repoblación | Moderado | No se requiere de alguna acción preventiva ya que al momento de no tener presencia de personal y de maquinaria trabajando, las especies mismas comenzaran a regresar al área | Recuperar la presencia de especies en el área. |
| Paisaje | Calidad | Al retornar el factor vegetación y fauna la calidad del paisaje mejorara altamente otorgándole una mejor visibilidad | No  significativos | Se realizarán actividades de relleno hacia las oquedades con el material sobrante para compensar la calidad del paisaje y hacerlo mejor visiblemente | Recuperar la calidad del paisaje del área. |
| Visibilidad | No  significativos |
| Fragilidad | No  significativos |

##### IX.2.2.3.4.2.- AB-02.- Reforestación y restauración del área.

1. Impactos generados en la reforestación y restauración del área, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida | Objetivo |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será positivo porque no se emitirá ningún agente contaminante hacia la atmosfera | No significativo | Se realizarán actividades de reforestación, con especies nativas de la región. | Mejorar la calidad atmosférica |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Ya no se generarán impactos en el área por lo cual las escorrentías como la capacidad de carga de los acuíferos y con la implementación de actividades de restauración tendrán una mejor calidad. | No significativo | No se requiere de alguna otra acción preventiva ya que al reforestar el área poco a poco se mejorará la calidad hidrológica del área | Recuperar la infiltración de los acuíferos en el área |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | No significativo |
| Capacidad de Recarga | No significativo |
| Suelo | Erosión Hídrica | El impacto del área se reducirá altamente ya que la reforestación en la zona ayudara a compensar los factores negativos derivados de las actividades que antes se realizaban en el área | No significativo | Se realizarán obras de conservación de suelo así mismo con la reforestación en el área ayudara a la retención del suelo, dispersión de suelo de despalme. | Recuperar la estabilidad del factor suelo, incremento de vegetación |
| Erosión Eólica | No significativo |
| Topografía | Relieve | Ya no se realizarán las aperturas de oquedades que se harán durante la extracción | No significativo | Las oquedades que queden serán rellenadas con el material sobrante que no pase por las normas de calidad, disminuyendo así el impacto producido | Mitigar los daños ocasionados por las actividades de extracción |
| Fauna | Abundancia | La fauna retornara al área de estudio cuando la presencia humana y de maquinaria ya no se encuentre en el área | No significativo | Se realizarán actividades de reforestación | Condicionar el área para el retorno de las especies |
| Paisaje | Calidad | Al presentar el área una repoblación de las especies vegetales como animales el paisaje tendrá una mejor visibilidad y su calidad aumentará haciendo menos vulnerable al sitio. | No significativo | Se implementarán actividades de reforestación, utilizando especies nativas de la región. | Mejorar la calidad del paisaje, mediante actividades de reforestación. |
| Visibilidad | No significativo |
| Fragilidad | No significativo |

### IX.2.2.4.- Medidas de Mitigación:

Es el conjunto de acciones que se implementan una vez que se identifica el impacto y la magnitud del mismo, con la finalidad de minimizar en lo posible los efectos de dicho impacto sobre todo aquellos que prevalecerán aun con la aplicación de las medidas preventivas, sobre todo en aquellas acciones del proyecto que son inevitables y de carácter severo, **Moderado**, **Severos** y **Críticos** para algunos factores ambientales y sus componentes que lo integran,

* **Objetivos de las medidas.**
* Reducir los impactos a través de la limitación de su magnitud
* Rectificar el impacto a través de la reparación, rehabilitación o restauración del componente ambiental afectado.
* Minimizar o eliminar el impacto a través del tiempo con la implementación de actividades resultado de los análisis aplicados mediante la organización establecida para la conservación y mantenimiento durante la vida del proyecto.

Para ello se describen y se adecuan las principales acciones que serán sujetas a aplicar y dichas medidas de mitigación con los ajustes adecuados de acuerdo a lo siguiente.

#### IX.2.2.4.1.- Preparación del Sitio.

##### IX.2.2.4.1.1.- PS-03 Desmonte

1. Impactos generados en el Desmonte, etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | Se considera no significativo ya que solamente se tendrá pocos vehículos que transporte el material a las periferias del área | No significativo | Mantenimiento de maquinaria de acuerdo a los límites permisibles según la NOM-045-SEMARNAT-2017. los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | No significativo |
| Ruido | No significativo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Al quitar la cubierta vegetal se afecta severamente ya que con poca vegetación se disminuye la infiltración aumentando el escurrimiento. | Severo | No impactar más allá del área autorizada. |
| Hidrología Subterránea | Calidad | Severo |
| Capacidad de Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considerada severo ya que al realizar el desmonte queda el terreno desnudo y al pasar la maquinaria recibe un impacto fuerte en el suelo. | Severo | Humectar el suelo constantemente para evitar dispersión de particular de polvo. Conservar el suelo resultante para restauración del sitio, en la etapa de abandono. |
| Erodabilidad | Severo |
| Topografía | Relieve | La afectación será moderada ya que la topografía no será modificada, solo quitará la vegetación al área. | Moderado | Evitar apilamiento de material vegetal dentro del área del proyecto. |
| Fauna | Hábitat | Al realizar el desmonte de la vegetación se ve afectada la fauna de forma crítica, ya que eliminará su hábitat disminuyendo la abundancia dentro del área. | Críticos | Rescatar y reubicar ejemplares principalmente las de lenta movilidad y especies de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (capitulo 10) |
| Abundancia | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Dominancia | Críticos  Críticos |
| Equidad |
| Flora | Abundancia | Al realizar el desmonte, el impacto será crítico, ya que el área se quedará limpia y sin vegetación. | Críticos | Rescatar y reubicar especies de lento desarrollo y difícil regeneración y aquellas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (capitulo 10) |
| Dominancia | Críticos |
| Equidad | Críticos |
| Riqueza | Críticos |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la remoción de la vegetación, cambiando el paisaje de forma severa a critica. | Severo | Evitar afectaciones fuera del área en estudio para no incrementar el impacto visual del área. |
| Visibilidad | Críticos |
| Fragilidad | Severo |

##### IX.2.2.4.1.2.- PS-04 Despalme

1. Impactos generados en el Despalme, etapa de preparación del sitio

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | Se considera severo ya que se tendrá más maquinaria dentro del área, presencia de polvo y smog. | Severo | Mantenimiento preventivo a maquinaria de acuerdo a NOM-045-SEMARNAT-2017, y los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. humectación de áreas, 2 veces por semana. |
| Calidad Visual | Severo |
| Ruido | Severo |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Se incrementa el escurrimiento dentro del área de forma crítica ya que no tendrá vegetación por lo que no habrá infiltración hacia los mantos freáticos | Critico | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales, no impactar áreas no autorizadas. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Critico |
| Capacidad de Recarga | Críticos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considera critico ya que en esta etapa se verá modificada las propiedades de suelo, así como su erodabilidad, dejando la tierra suelta. | Critico | Humectar el suelo para evitar procesos erosivos eólicos y disminuir la volatilidad de partículas de polvos a la atmosfera. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Modificación de la condición al remover una capa del suelo. | Critico | Evitar apilamiento de sustratos dentro y fuera del área en estudio. |
| Fauna | Riqueza | Al realizar el despalme se ve afectada severamente la fauna, ya que se quedará sin habitad y la abundancia desaparecerá. | Severo | Rescatar y reubicación de ejemplares de lenta movilidad y resguardo de nichos o madrigueras a rescatar y reubicarlos en condiciones similares (capitulo 10) |
| Abundancia | Severo |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por el despalme, cambiando el paisaje de forma moderada. | Moderado | No impactar áreas no autorizadas, para no cambiar la visibilidad del área. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### IX.2.2.4.2.- Etapa de Construcción

##### IX.2.2.4.2.1.- CO-01.- Camino de Acceso.

1. Impactos generados en camino de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Aumento de polvo y smog, por presencia de maquinaria, considerando impacto moderado a severo. | Severo | Dar mantenimiento a la maquinaria que se utiliza de acuerdo a la NOM-O45-SEMARNAT-2017 y humectación del área 2 veces por semana. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración hacia los mantos freáticos. | Critico | Evitar dañar, áreas no autorizadas, asi como construir alcantarillado en caso de ser necesario. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad De Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo en el camino, asi propiedades del mismo. | Critico | Realizar construcción solamente en las áreas necesarias y evitar dañar más allá de lo permitido. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará critico la topografía de acuerdo a la construcción | Critico | Evitar aperturas de áreas cercanas al camino y evitar dejar oquedades en áreas cercanas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de fauna por equipos de trabajo. | Moderado | Evitare hacer ruidos estridentes para disminuir la fauna. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la apertura de camino de acceso. | Moderado | Evitar daños más allá de las áreas autorizadas, evitar dispersión de residuos de cualquier tipo |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.4.2.2.- CO-02.- Áreas de Rampas de Acceso.

1. Impactos generados en Áreas de rampas de acceso, etapa de Construcción.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Acumulación y aumento de polvo y smog se considera moderado ante la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Mantenimiento a la maquinaria de acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017, y los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Se aumentará la velocidad de escurrimiento por lo que se puede presentar nula infiltración asi los mantos freáticos. | Severo | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales, para impedir que el agua se encharque en el área de trabajo. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severo |
| Capacidad de Recarga | Severo |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se aumentará el impacto al suelo por la volatilidad del polvo y la compactación del tráfico de vehículos. | Critico | Utilizar solo el área establecida para tal fin con el propósito de no dañar más allá de lo autorizado para no hacer oquedades. |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Se modificará a la topografía de acuerdo a la conformación de las rampas | Critico | Evitar dejar oquedades que puedan inundarse o evitar apilamiento de sustratos dentro de estas áreas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna existente, por presencia de maquinaria y equipo | Moderado | Evitar hacer ruidos estridentes, para disminuir el ahuyentamiento de la fauna en áreas aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se modificará el paisaje por la conformación de las rampas siendo esto moderado. | Moderado | No impactar más allá del área del proyecto, aumentando en impacto visible del paisaje. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.4.2.3.- CO-03 Conformación de Bancos de Extracción

1. Impactos generados en los Bancos de Extracción, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Ante los mecanismos de corte para los bancos y rampas se tendrá mayor volatilidad de polvo a la atmósfera y smog por el funcionamiento de maquinaria, así como incremento en el ruido | Severos | Mantenimiento Correctivo a maquinaria y equipo de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994.  Humectación del suelo. |
| Calidad Visual | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Afectación al escurrimiento pudiendo generar encharcamientos que afectarán el escurrimiento natural. | Severos | Crear drenajes que reintegren el escurrimiento a las corrientes naturales. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Ante los cortes se tendrá afectación a la infiltración y por ende la recarga de corrientes subterráneas. | Severos |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se modificará el relieve y se incrementará la perdida de suelo por erosión de tipo eólico al generar partículas finas derivado de los movimientos de sustratos | Severos | Humectación del suelo para evitar volatilidad de partículas, asi como evitar acumulamiento de material dentro de estas áreas |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Modificación de los perfiles de suelo y su relieve. | Severos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas |
| Fauna | Abundancia | Se mantendrá el ahuyentamiento de especies de fauna ante la presencia de maquinaria y equipo y posible afectación de nichos. | Severos | Evitar realizar ruidos estridentes, evitar la caza ilegal de fauna silvestre |
| Paisaje | Calidad | Perdida de armonía ante la modificación estructural de terreno con la apertura de los bancos. | Moderado | Evitar impactar más allá del área autorizada. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.4.2.4.- CO-04.- Áreas de Cargaderos.

1. Impactos generados en las áreas de Cargaderos, etapa de Construcción

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Del Aire | Partículas de polvo y co2 por presencia de maquinarias y equipos, considerándose moderado. | Moderado | Mantenimiento preventivo de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Puede ocurrir desvió de escurrimientos por montículos de material, reducción en la infiltración para la recarga de los acuíferos, por la compactación de suelo. | Moderado | Evitar acumulamiento de material para el libre escurrimiento y recarga de los acuíferos |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento de emisiones de polvo por las voladuras y por la erosión eólica y compactación del mismo por la presencia de vehículos. | Severos | Utilizar solamente las áreas para cargaderos y evitar más daños fuera de estas áreas, evitar acumulamiento de material. |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Evitar dejar oquedades dentro del área y evitar el apilamiento de material y fuera de ellas |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna por la presencia de personal, maquinarias y equipos. | Moderado | Evitar realizar ruidos estridentes, prohibir la captura ilegal y el ahuyentamiento de áreas aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se modificarán la estructura del suelo por montículos dentro del área, alterando la fragilidad del área. | Moderado | Evitar dañar áreas aledañas y utilizar solo las autorizadas para tal fin |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

#### IX.2.2.4.3.- Etapa de Operación

##### IX.2.2.4.3.1.- OP-01.- Barrenación y voladura

1. Impactos generados en la barrenación y voladuras, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de polvos, mayor percepción del ruido por la barrenación y voladuras. | Severos | Cumplir y apegar a lo establecido en la NOM-O23-STPS-2012. |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Acumulación de oquedades e incremento en la velocidad y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar acumulación de material dentro del área |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos | Impactar solamente el área autorizada y evitar compactación de dichas áreas. |
| Capacidad De Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Critico | Evitar la compactación permanente y el acumulamiento de material dentro de los bancos |
| Erodabilidad | Critico |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar cambiando su estructura. | Critico | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Fauna | Abundancia | Se incrementará aún más el ahuyentamiento por el ruido de barrenación y voladuras. | Critico | Evitar la caza furtiva y el ahuyentamiento más allá del área autorizada |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio | Moderado | Realizar solamente los cortes a bancos autorizados y evitar oquedades fuera de estas áreas |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.4.3.2.- OP-03.- Extracción de Material

1. Impactos generados en el Extracción de Material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Visual | Incremento en la emisión de smog, asi como en la percepción del ruido por el aumento constante de trabajo en los bancos de extracción. | Severos | Mantenimiento preventivo y de mitigación de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. Humectación del suelo |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Encharcamiento en época de lluvia por las oquedades y poca infiltración hacia los mantos freáticos | Severos | Evitar dejar material dentro del área de trabajo para evitar encharcamiento del agua durante época de lluvia |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Severos |
| Capacidad de Recarga | Severos |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Aumento en la emisión de polvo por la ruptura de la estructura del suelo al aumentar los derrumbes de los bancos. | Severos | Humectar constantemente el suelo para disminuir las erosiones eólicas y contaminación a la atmosfera |
| Erodabilidad | Severos |
| Topografía | Relieve | Impacto critico por la modificación del relieve al realizar oquedad en el área modificando su estructura. | Severos | Evitar acumulamiento de material mineral, utilizar solamente el área autorizada para tal fin. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por la presencia de maquinaria y personal que labore en el área. | Severos | Evitar la caza y captura de ejemplares, evitar ruidos estridentes para que permanezca la poca fauna en los lugares aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Modificación de la estética del paisaje y la armonía al realizar oquedad en el área en estudio, impactando la percepción del lugar. | Moderado | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Visibilidad | Moderado |
| Fragilidad | Moderado |

##### IX.2.2.4.3.3.- OP-03.- Trituración de Material

1. Impactos generados en la trituración de material, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Visual | Aumento de las emisiones de polvo y smog por la trituración del material, considerándose severos | Severos | Mantenimiento preventivo y de mitigación y correctivos de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 |
| Calidad Aire | Severos |
| Ruido | Severos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Impacto moderado ya que en temporada de lluvia puede haber encharcamiento de agua y nula infiltración por compactación. | Moderado | Evitar dejar material dentro del área de trabajo para evitar encharcamiento del agua durante época de lluvia |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de Recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico-Químicas | Se considera moderado ya que solamente se utilizará maquinaria para la trituración compactando el suelo puntualmente en donde se encuentra el molino. | Moderado | Humectar constantemente el suelo para disminuir las erosiones eólicas y contaminación a la atmosfera |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Evitar acumulamiento de material mineral, utilizar solamente el área autorizada para tal fin. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento de la poca fauna por presencia de personal. | Moderado | Evitar la caza y captura de ejemplares, evitar ruidos estridentes para que permanezca la poca fauna en los lugares aledañas. |
| Paisaje | Calidad | Se considera no significativo ya que no afectara perfiles de suelo | No significativos | Evitar dañar más allá de las áreas autorizadas. |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

##### IX.2.2.4.3.4.- OP-04.- Cargo y trasporte de Material

1. Impactos generados en la Carga y Transporte, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicadores Ambientales | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmósfera | Calidad Aire | Presencia de partículas de polvo, ruido por la presencia de maquinaria y equipos | Moderado | Mantenimiento preventivo y de mitigación de acuerdo a los límites establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2017 y a los niveles máximos permisibles de la NOM-080-SEMARNAT-1994. Humectación del suelo en las áreas de carga |
| Calidad Visual | Moderado |
| Ruido | Moderado |
| Hidrología Superficial | Escurrimiento | Compactación de las áreas de cargaderos asi como las vías de comunicación, por lo que habrá nula infiltración. | Moderado | Utilizar solamente las áreas autorizadas para cargaderos y evitar apilamiento de material que pueda interrumpir escurrimientos e infiltración. |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | Moderado |
| Capacidad de recarga | Moderado |
| Suelo | Propiedades Físico Químicas | Aumento en la compactación de la estructura física y química del suelo el constante movimiento de tierra en el traslado del material | Moderado | Utilizar solamente el área autorizada, cubrir los vehículos de transporte para evitar volatilidad de partículas de polvos, mantener humectadas las áreas de carga. |
| Erodabilidad | Moderado |
| Topografía | Relieve | Impacto moderado por la conformación de montículos de materiales pétreos | Moderado | Utilizar solamente el área autorizada para el transporte no recurrir a aperturas de más caminos. |
| Fauna | Abundancia | Ahuyentamiento por presencia de personal y maquinaria, esta será desplazada al predio o área aledañas a él. | Moderado | No realizar capturas de ejemplares de manera ilegal, no realizar ruidos estridentes que puedan ahuyentar la poca fauna del lugar utilizar solo las áreas autorizadas. |
| Paisaje | Calidad | Se considera no significativo ya que la mayor afectación fue en las demás etapas del proyecto. | No significativos | Utilizar solamente las vías de acceso existentes, evitar apertura de más caminos |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

#### IX.2.2.4.4.- Etapa de Abandono

##### IX.2.2.4.4.1.- AB-01.- Clausura del sitio y retiro de equipo

1. Impactos generados en la clausura y retiro de equipo, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores Ambientales | Indicador Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será benéfico ya que se dejará de emitir emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria, así como también se eliminará el ruido constante producidas por las mismas | No significativos | Desalojo del equipo de maquinaria utilizado en el área, así como del personal que labora en el área. |
| Calidad Visual | No significativos |
| Ruido | No significativos |
| Hidrología Superficial | Escurrimientos | Las escorrentías presentes en el área de estudio fluirán de manera más natural ya que no habrá actividades que afecten, la capacidad de recarga será más eficiente y por lo tanto la recarga de acuíferos será de buena calidad | No significativos | Con el retiro de equipo se tendrá mayor infiltración hacia los mantos freáticos |
| Hidrología Subterránea | Acuíferos | No significativos |
| Capacidad de Recarga | No significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | Se reducirá notablemente la erosión al momento de que ya no se realicen las actividades de extracción y se retire la maquinaria | No significativos | No existirá erosión ya que se dejará de transita, aunado a ello ya no habrá aprovechamiento |
| Erosión Eólica | No significativos |
| Topografía | Relieve | El relieve ya no sufrirá de modificaciones en su estructura, impacto el cual será muy benéfico | No significativos | Las oquedades serán recubiertas con el material restante que no cuenta con los estándares de calidad. |
| Fauna | Abundancia | Posterior a la clausura del sitio y al retiro del equipo, la fauna se hará más presente con probabilidades de repoblación, sin embargo, durante el retiro de equipo habrá ahuyentamiento | Moderado | No ahuyentar a las especies faunísticas, otorgarles un trato digno a las especies de fauna que se observen en su retorno. |
| Paisaje | Calidad | Al retornar el factor vegetación y fauna la calidad del paisaje mejorara altamente otorgándole una mejor visibilidad | No significativos | Verificar que las acciones de realicen correctamente en el área adecuada |
| Visibilidad | No significativos |
| Fragilidad | No significativos |

##### IX.2.2.4.4.2.- OP-01.- Reforestación y restauración del área

1. Impactos generados en la restauración del área, etapa de Operación

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Factores  Ambientales | Indicador  Ambiental | Impacto | Efecto | Medida de mitigación |
| Atmosfera | Calidad Aire | El impacto será positivo porque no se emitirá ningún agente contaminante hacia la atmosfera | No  significativos | Desalojo del equipo de maquinaria, cierre de las instalaciones y prohibición de la entrada al área. |
| Calidad Visual | No  significativos |
| Ruido | No  significativos |
| Hidrología  Superficial | Escurrimientos | Ya no se generarán impactos en el área por lo cual las escorrentías como la capacidad de carga de los acuíferos y con la implementación de actividades de restauración tendrán una mejor calidad. | No  significativos | Implementación de obras de reforestación con especies de la región. |
| Hidrología  Subterránea | Acuíferos | No  significativos |
| Capacidad de  Recarga | No  significativos |
| Suelo | Erosión Hídrica | El impacto hacia la erosión del área se reducirá altamente ya que la reforestación en la zona ayudara a compensar los factores negativos derivados de las actividades que antes se realizaban en el área | No  significativos | Desarrollo de obras de restauración de suelo para la mitigación de los impactos erosivos |
| Erosión Eólica | No  significativos |
| Topografía | Relieve | Las modificaciones en el relieve del área dejaran de realizarse a la hora de abandono del sitio, ya que solo se realizase actividades de restauración. | No  significativos | Las oquedades que quedaron en el área serán rellenadas con el material sobrante que no conto con los estándares de calidad para su cierre. |
| Fauna | Abundancia | La fauna retornara al área de estudio cuando la presencia humana y de maquinaria ya no se encuentre en el área, por lo cual los impactos a este factor serán no significativos. | No  significativos | Al no haber movilidad de maquinaria y personal en el área las especies faunísticas se irán reincorporando al área |
| Paisaje | Calidad | Al presentar el área una repoblación de las especies vegetales como animales el paisaje tendrá una mejor visibilidad y su calidad aumentará haciendo menos vulnerable al sitio. | No  significativos | verificar el cumplimiento de las actividades para el mejoramiento de la calidad del paisaje |
| Visibilidad | No  significativos |
| Fragilidad | No  significativos |