



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

- I. Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.
- III. Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.
- IV. Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69** , en la sesión celebrada el 14 de Enero de 2022.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf

Octubre de 2020

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

**PROYECTO DE EXTRACCION DE MATERIALES
PETREOS DENOMINADO “LA DOÑA”**



RESUMEN DEL CONTENIDO DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS DENOMINADO “LA DOÑA”

I. INTRODUCCIÓN.

Este proyecto consiste en la extracción de material pétreo de caliza, mismo que habrá de utilizarse para la construcción; con pretendida ubicación al noroeste de la Sierra Cucapah, dentro del Municipio de Mexicali que es propiedad de la Comunidad Mayor Indígena Cucapah, y que mediante Acta de Asamblea otorgan la legalidad del predio al promovente.

Es un proyecto de extracción de materiales pétreos cuya área total de terreno del proyecto es de 24.9999 hectáreas donde 9.9503 serán utilizadas por el proyecto y 15.0496 Ha serán conservadas; se localiza dentro de lo que es una estructura geológica de un pequeño batolito que dio lugar a flora de tipo Matorral Desértico Micrófilo.

II. LOCALIZACION DEL SITIO.

El proyecto se localiza en la parte noroeste de la Sierra Cucapah, como se indica en la siguiente figura:



El lugar se localiza como punto central dentro de las coordenadas UTM WGS84 3597881.15 N, 627384.44 E; Al norte está la continuidad de la Sierra Cucapah, hasta llegar a la Carretera Federal No. 2, Mexicali-Tijuana, al sur se encuentra la entrada del Río Colorado y Mar de Cortés en conjunto con Las Tinajas. Al oeste se localiza el macizo central de la Sierra Cucapah y en continuidad el Valle de Mexicali. Al oeste se localiza la Laguna Salada.

III. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

Es un proyecto de extracción de materiales pétreos cuya área total de explotación es de 8.4841 hectáreas, de las cuales solo 5.1916 Ha serán despalmadas y 15.0496 serán conservadas, que son las que cuentan con mayor vegetación y que una parte se compone de arroyos. Se contempla un patio de maniobras de 1.4661 hectáreas, mismas que se despalmarán de manera inicial junto con el área de explotación inmediata, por lo que en total serán 5.1916 Ha a solicitar para cambio de Uso de Suelo Forestal, aunque el despalme se llevara a cabo gradualmente, independientemente que exista poca cobertura.

El recurso a extraer se localiza dentro de un levantamiento metamorfozido de roca caliza, los cuales ocurrieron durante el levantamiento de la roca granítica considerándose este un batolito menor y que se conformó de igual manera en el Cretácico, que es cuando se levantó y formó el gran Batolito que levantó los lechos marinos y conformó la península de Baja California, llegando hasta Riverside California Estados Unidos. Es por ello que este tipo de capas se localizan en el área señalada para la exploración.

Este recurso se encuentra formando montañas, donde la vegetación es escasa, por la matriz rocosa del suelo, que no permite el acceso al agua. De hecho, se encuentra la flora formando zonaciones evidentes, donde las variables de suelo, altura y disponibilidad hídrica se combinan, por ejemplo en los arroyos, la pedacería y fracturas obtienen mayor humedad y permiten la introducción de raíces para la supervivencia de la flora. Es allí donde se da la especie de *Atriplex canescens* (ver las siguientes fotografías).

Terreno a explotar carente de flora en su mayoría



Arroyuelos del terreno del proyecto



Es por ello que no se consideran suelos degradados, ya que no existió un retroceso en la biodiversidad de las especies de flora, solo ha de entenderse que no hay. Es por ello que la falta de flora y de especies bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, justifica la explotación de estos predios, ya que, en la fase final, dará lugar a terrenos más planos y porosos, que generará un hábitat mejorado a las especies, como resultado de tener un mejor acceso de humedad.

De acuerdo con los lineamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado, se cumplirá con las acciones de conservación de más del 60 por ciento (se conservará el 60.20%) de la superficie con respecto a la del cambio de uso de suelo pretendido.

Se utilizará un camino de acceso existente para llegar a la planta laboral y solo se acondicionará para el tránsito de maquinaria. Su longitud es de 10.2 Km y se adentra un poco al polígono del proyecto, de allí que se construirán caminos iniciales internos dentro del área de cambio de uso de suelo, como se vaya requiriendo por el proyecto.

Camino de acceso al sitio del proyecto



No se incluye un diseño de camino excepto el raspado, compactado y agregar una capa de revestimiento, que será una mezcla de grava, gravilla y arena con limo, en partes proporcionales. Se utilizará agua para el riego de los caminos y su compactación.

El área de cambio de uso de suelo forestal contempla las montañas a ser explotadas y se iniciará de manera paulatina, explotando como el mercado lo requiera.

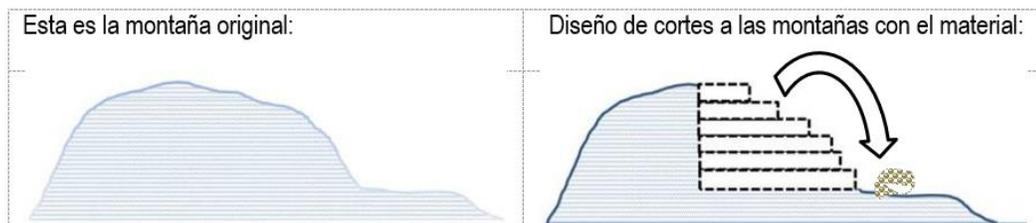
Una vez implementados los caminos se iniciarán las obras de despalme para el Patio de maniobras, donde se ubicarán los siguientes elementos de diseño:

- 1.- Almacén, que incluye los sanitarios, un pequeño comedor, un cuarto de refacciones y una pequeña oficina.
- 2.- Almacén de materia prima peligrosa al ambiente.
- 3.- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- 5.- Un patio de maniobras.
- 6.- Un área de resguardo para estacionar maquinaria y los vehículos de la empresa.
- 7.- Una planta de trituración y molino.

En la etapa de operación se contempla el extraer entre 400 y 600 toneladas diarias, las cuales se molerán con equipos como los ya mostrados.

La extracción de material iniciará en la parte superior de la loma mediante el uso de explosivo. El material caerá frente al patio de maniobras, dando un margen en distancia para que el material no se introduzca a este patio.

La explotación se hará como se muestra en la siguiente gráfica:



En el caso de la caliza se contempla el siguiente proceso:



Y se finaliza con la molienda.

En estas fases se utilizará diésel para mover los vehículos pesados, la planta de generación de energía eléctrica y para ello se contará con camión para transportar el diésel comúnmente conocidos como "marimbas". En este proceso existe riesgo de fugas potenciales, aun así el camión tiene varios elementos de seguridad para evitar derrames.

Se utilizarán grasas y aceites en la maquinaria pesada, que al aplicarse, los excedentes se limpiarán con trapos y papel, los cuales se considerarán residuos peligrosos para el ambiente.

De igual manera el equipo de trabajo puede generar fugas de aceites (hidráulico, de motor y de transmisiones), por lo que se tiene contemplado un plan de contingencia para derrames; donde el material recogido será considerado como un Residuo Peligroso (RP) y dispuesto como tal pasando por un almacén temporal de residuos peligrosos en las propias instalaciones.

El almacén principal se construirá aplanando el piso, donde se instalarán barros de 4 X 4 y de allí se clavan las paredes constituidas de "triplay"; el techo se hará del mismo material.

Los almacenes de materia y de residuos peligrosos se construirán en una base de concreto con tubos metálicos que sostendrán un techo de láminas metálicas y rodeadas con malla ciclónica. Los mismos tendrán declive, canaletas de conducción de fugas, que se dirigirán a una fosa de contención, cubierta por una rejilla metálica.

En este proyecto no se tienen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.- DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES.

Delimitación del área de influencia

Por la naturaleza de las actividades de minería que se pretender realizar en el proyecto, este tiene una influencia local debido igualmente aislamiento del resto de la población. El impacto que se puede considerar delimitante de la zona de influencia es hacia la fauna, ya que estará distante de las instalaciones del proyecto mientras este en operación, por lo que se calcula una influencia de 1 km a la redonda.

El proyecto contendrá las siguientes dimensiones:

Distribución de superficies del proyecto

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)	
Patio de maniobras	14,661.9034	5.86%	39.80%
Depósito de material a procesar	680.625	0.27%	
Cribado de roca	1,125.061	0.45%	
Almacén de material procesado	1,200.000	0.48%	
Área de oficina, almacén y comedor	700.000	0.28%	
Área de resguardo de maquinaria	700.000	0.28%	
Resto de maniobras	10,256.2170	4.10%	
Polígono de explotación	84,841.9849	33.94%	60.20%
Sin vegetación	47,587.0088	19.03%	
Resto de explotación	37,254.9761	14.90%	
Conservación	150,496.0918	60.20%	60.20%
Conservación 1	78668.8903	31.47	
Conservación 2	71827.2016	28.73	
Total (Polígono general)	249,999.9801	100.00%	

Los poblados más cercanos son el Heriberto Jara que se localiza a 5.9 km en línea recta atravesando la sierra y, La Progreso en 7.9 Km. El proyecto no afecta a ningún otro centro poblacional, debido a su aislamiento.

La geomorfología del sitio corresponde a unos levantamientos del antiguo suelo sedimentario, que dio por resultado las montañas calcáreas que son objeto del interés de explotación de este proyecto. En el mismo existen los levantamientos de rocas graníticas que ocurrieron durante el Cretácico y los levantamientos de rocas ocurridas en la era Cenozoica dentro del Periodo Terciario de la época del Paleoceno.

El suelo lo constituye uno tipo Leptosol constituido por un Litosol que se ha generado como parte de la evolución geológica de la conformación de la Sierra de Cucapah. De hecho el área de interés lo constituyen rocas calizas metamorizadas a nivel de mármol combinadas con Gneis.

El área se localiza dentro de la Región Hidrológica RH4, Cuenca B, subcuenca b. En el área se localizan acuíferos salobres a más de 30 metros de profundidad.

La flora observada resultó en 2 especies, siendo muy pobre en el número de organismos y fronda. Por lo mismo no se encontró fauna en los recorridos en campo, sin embargo, a nivel de Sistema Ambiental si se considera la existencia de algunas especies tanto de flora como de fauna.

El sistema ambiental es uno muy particular, ya que hace ecotono al oeste con la Laguna Salada, al sur con el Golfo de Cortes, al oeste con la propia Sierra Cucapah y más allá con Mexicali y su Valle, donde la agricultura juega un importante papel; finalmente al norte tenemos la Continuidad de la Sierra Cucapah que termina haciendo frontera con los Estados Unidos en el Estado de California.

Ecotono del Sistema Ambiental del sitio



Esta imagen satelital muestra los límites ambientales más o menos definidos por el suelo, topografías y condiciones particulares de humedad.

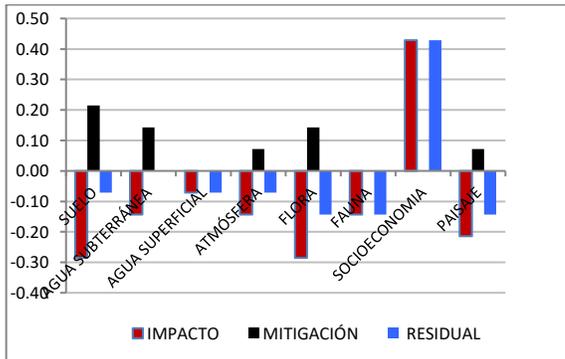
Los climas son secos y extremos, con variaciones anuales que van desde los 0° C hasta los 54°. El régimen de lluvias se da en invierno, pero por el cambio climático se dan en los últimos años más en verano, por las tormentas tropicales residuales que últimamente están ocurriendo por causa del mismo.

Desde el punto de vista socioeconómico el proyecto en cualquier de las fases representa inversión, empleos y tecnología que habrá de utilizarse dentro de la maquinaria y los procesos de explotación.

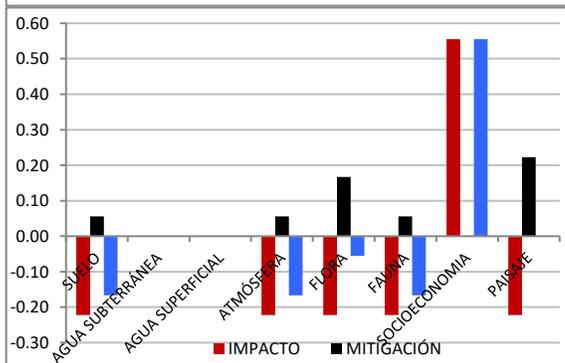
V.- DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION.

Es de entenderse que el mayor impacto negativo se dará en el suelo, la flora y en la fauna en menor grado. No así en los demás vectores, por lo que las medidas preventivas en el caso de la flora y fauna es el rescate de las especies o bien el esparcir los restos del despalle en los sitios de conservación para abono. Sin embargo, la generación de nuevas topografías derivadas de la explotación, con pendientes menores dará lugar a que se capte más agua y con ello se favorezca al restablecimiento de la flora ya sea de manera natural o como parte del Programa de Reforestación a ser aplicable en la fase

de abandono. Las siguientes gráficas muestran los impactos residuales después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación:



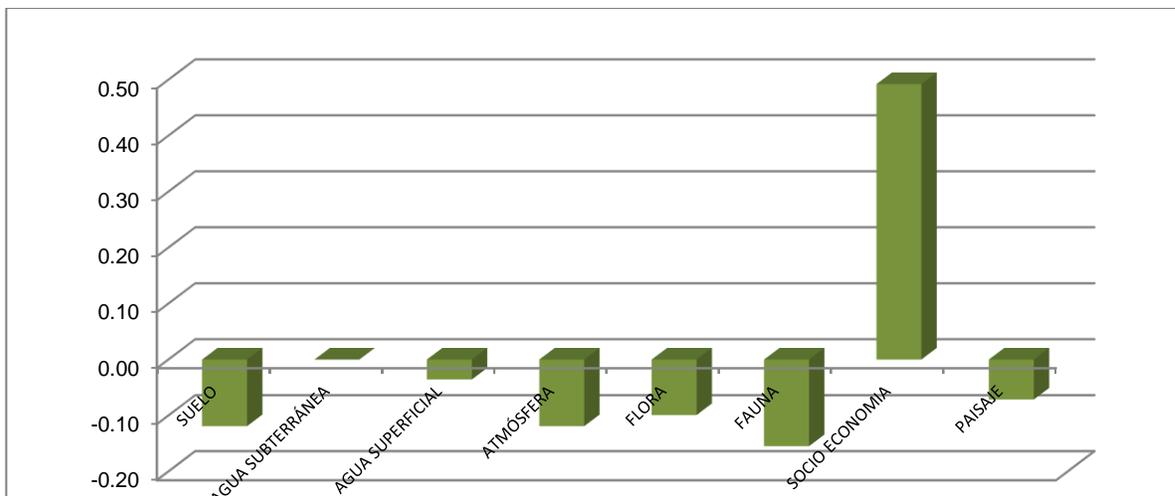
Etapa de preparación del sitio y construcción



Etapa de operación y mantenimiento

En esta matriz se presentan los valores del impacto residual, debido a que en cada una de las etapas se contrarresta el impacto con las medidas de mitigación. Es así que los mayores impactos se dieron en el suelo, flora y fauna con valores negativos de -0.12, -0.10 y -0.15, respectivamente. Igualmente, el valor del factor socioeconomía resultó positivo con 0.49, esto por los empleos generados. Finalmente, y como resultado de todo esto el promedio de impacto residual es de -0.01, lo que representa un valor muy bajo. Esto debido a las medidas de prevención, mitigación y remediación con las que va a contar el proyecto, realmente disminuyen el impacto residual final.

Impactos promedio (residuales) a los elementos ambientales



Finalmente se puede apreciar que el suelo, flora y fauna son los elementos más afectados de todos estos componentes del ecosistema, sin embargo, son muy leves y por lo tanto se considera como un proyecto viable. Y los impactos positivos generan inversión y fuentes de empleo.

VI.- SUSTENTO LEGAL DEL PROYECTO.

El proyecto cumple con lo establecido en la legislación ambiental: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y demás relativas al cuidado del medio ambiente, además del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado en cuanto a la política general de Conservación para la UGA-4, y los lineamientos considerando una superficie del 60.20 % con respecto a la del cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal. No se vincula o se adentra en ningún Área Natural Protegida, Sitio Ramsar, Región Terrestre Prioritaria ni Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Y se apegará al Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio, y las Normas Oficiales aplicables, especialmente la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VII.- CONCLUSIONES.

En el sistema ambiental al que pertenece el sitio del proyecto, existen algunos otros desarrollos mineros que no interfieren ni se conectan con el del presente estudio, se encuentran en forma aislada entre la Sierra Cucapah y El Mayor, de manera que los impactos generados por las actividades pretendidas no son acumulativos, además que la superficie es muy pequeña en comparación con el resto del sistema ambiental. Por lo que no se requiere adoptar medidas críticas para mitigar los impactos y no se espera que los elementos ambientales sean devastados incluso a pesar de la extracción de material pétreo (caliza).

La topografía a explotar prácticamente está carente de flora y fauna, por lo que los impactos serán mínimos para estos elementos. Y donde el impacto mayor será en el suelo, pues será lo que habrá de explotarse, en forma ponderada y promedio el impacto residual promedio será de -0.01, donde el elemento socioeconomía es altamente beneficiado y se contrapone a los impactos negativos.

Sin embargo, estos impactos contemplan una reversibilidad al menos para la flora y fauna ya que al constituirse terrenos horizontales y cóncavos, producto de la explotación, promoverá el regreso y restablecimiento de la flora y posteriormente de la fauna; esto porque se aumentan las posibilidades de mayor retención hídrica por el cambio de la topografía de una de alta pendiente de manera original (mayor de 27°), a una de menor pendiente y porque no, hasta negativa, a manera de cóncavo, lo que permitirá una mayor captación del recurso hídrico que será disponible para que se restablezca la flora de manera original y programada en reforestación por parte del promovente.

De lo anterior se resume lo siguiente:

1. De acuerdo a este estudio el mayor impacto se va a dar en el suelo y muy pobremente en la flora y fauna y de allí a la atmósfera. Es importante mencionar que las áreas seleccionadas, no se observaron cantidades significativas de plantas y animales, por lo que el impacto no es alto.

2. La flora, la fauna, el paisaje, serán afectados de manera muy pobre y con las medidas de prevención y remediación se generará un impacto residual muy bajo. Esto debido igualmente a la capacidad de auto subsanarse del ecosistema una vez que se haya abandonado y en un tiempo no mayor de 10 años, se prevé una gran reversibilidad. Esto quiere decir que una vez que se abandone la obra en ese periodo de tiempo será resarcida casi en su totalidad al menos en los componentes bióticos.
3. Se contempla un impacto positivo alto en el aspecto socioeconómico alto, lo que da una gran viabilidad al proyecto, esto ha sido confirmado por los resultados de las matrices de impacto.
4. De acuerdo a resultados las etapas que más impacto generarán serán la preparación del suelo y en la flora. Se prevén todas las medidas de prevención y mitigación para lidiar con la generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, de manejo especial (escombros) y residuos peligrosos para evitar su impacto en el suelo, acuíferos, atmósfera, flora y fauna.
5. No se afectará el manto freático ya que no existe en el área a más de 40 metros de profundidad.
6. Se generó un impacto residual muy bajo de -0.01, lo que hace prácticamente insignificante el mismo; esto hace prácticamente viable el proyecto, ya que implica una recuperación con el tiempo, a pesar de los cambios en la morfología del suelo.
7. En el sitio de explotación la biodiversidad se da muy pobre, debido a la poca presencia de una sola especie de vegetación y a que resulta además en una biomasa relativamente pequeña. En cuanto a la fauna se verá impactada de forma no significativa ya que la misma prácticamente no existe en el área.
8. Que los impactos ambientales negativos son muy pobres, dadas las medidas de mitigación y tamaño de la obra, los cuales serán compensados por la generación de empleos, inversión y aplicación de tecnología. Así mismo se infiere una gran reversibilidad para la flora, aumentando la biomasa y biodiversidad y por ende la fauna se verá atraída por alimento, hábitat y nicho.
9. Los impactos socioeconómicos serán positivos por las inversiones, los empleos generados y la tecnología a ser aprendida.
10. Por todo lo anteriormente expresado se considera viable este proyecto y recomendamos su aprobación.

VIII.- RECOMENDACIONES.

- 1.- Aplicar todas medidas de prevención y mitigación.
- 2.- Aplicar las medidas de mitigación, especialmente en la flora, con el Programa de reforestación.
- 3.- Se considera la aplicación de costos para la reforestación; después de finalizar la etapa de operación, se deberá dar seguimiento por el promovente o mediante común acuerdo con terceros o con los integrantes de la comunidad.
- 4.- Es importante prestar especial atención a los derrames de aceites y combustibles, para efecto de evitar la contaminación de los suelos y potencialmente los acuíferos.
- 5.- Es muy importante respetar el entorno, evitando que los empleados intenten cazar, por el contrario, deberán de capacitarse para ser una especie de guardianes de las especies de la flora y la fauna, que puedan aparecer durante la vida útil del proyecto especialmente si fueran algunas de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 6.- El ecosistema y el tipo de proyecto pueden generar una alta reversibilidad y potencial superación en los elementos del ecosistema, por lo que al final de la vida útil, se hará una limpieza a conciencia, procurando dejar el ecosistema lo más libre en elementos antropogénicos y con ello dar opción a la reversibilidad del paisaje.
- 7.- Todos los residuos, ya sean sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, deberán de ser manejados debidamente conforme la legislación en materia (LGPGIR).
- 8.- Este proyecto genera un balance muy favorable entre los impactos negativos, que al ser residuales se convierten en valores muy bajos, por lo que hace de este proyecto uno muy viable y de allí recomendamos su aprobación.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto de explotación de caliza denominado “LA DOÑA”

Este proyecto consiste en la extracción de material pétreo de caliza, mismo que habrá de utilizarse para la construcción. Este terreno se encuentra al oeste de la Sierra Cucapah, dentro del Municipio de Mexicali que es propiedad de la Comunidad Mayor Indígena Cucapah, que mediante Acta de Asamblea otorga la posesión legal del predio.

I.1.2 Ubicación del proyecto comunidad, ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

Se localiza en la Sierra Cucapah, en las coordenadas UTM WGS84 62739.2 E, 3597838.59 N; dentro de la Delegación Progreso en Mexicali, Baja California.

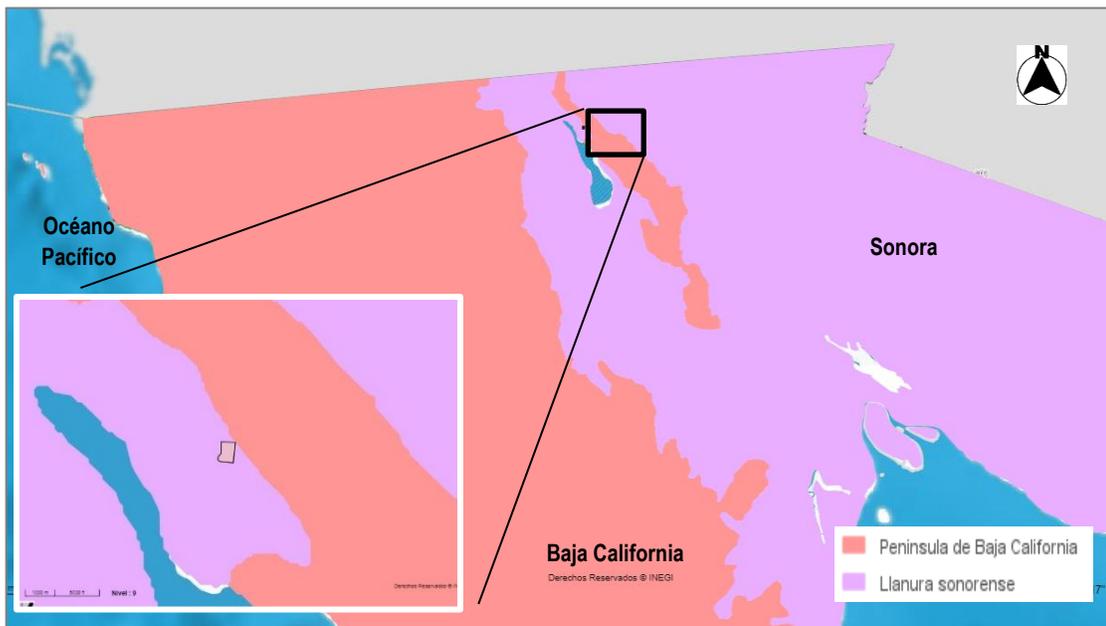
Figura 1. Ubicación del sitio en imagen satelital



Fuente: Google earth, 2016

Al Norte se ubica la continuidad de la Sierra Cucapah, hasta llegar a la Carretera Federal No. 2, Mexicali-Tijuana, a una distancia de 10,246 m; al Sur se encuentra la entrada del Río Colorado y Mar de Cortés en conjunto con Las Tinajas además de una entrada de agua conocido como Canal de los Chinos. Al este se localiza el macizo central de la Sierra Cucapah y en continuidad el Valle de Mexicali y la vía principal de acceso al sitio que es la carretera estatal 5 Mexicali-San Felipe cruzando la Sierra por arroyos que ya han sido transitados y conformados previamente por mineros y gambusinos; así como gente que explota los materiales pétreos. Al oeste se localiza la Laguna Salada.

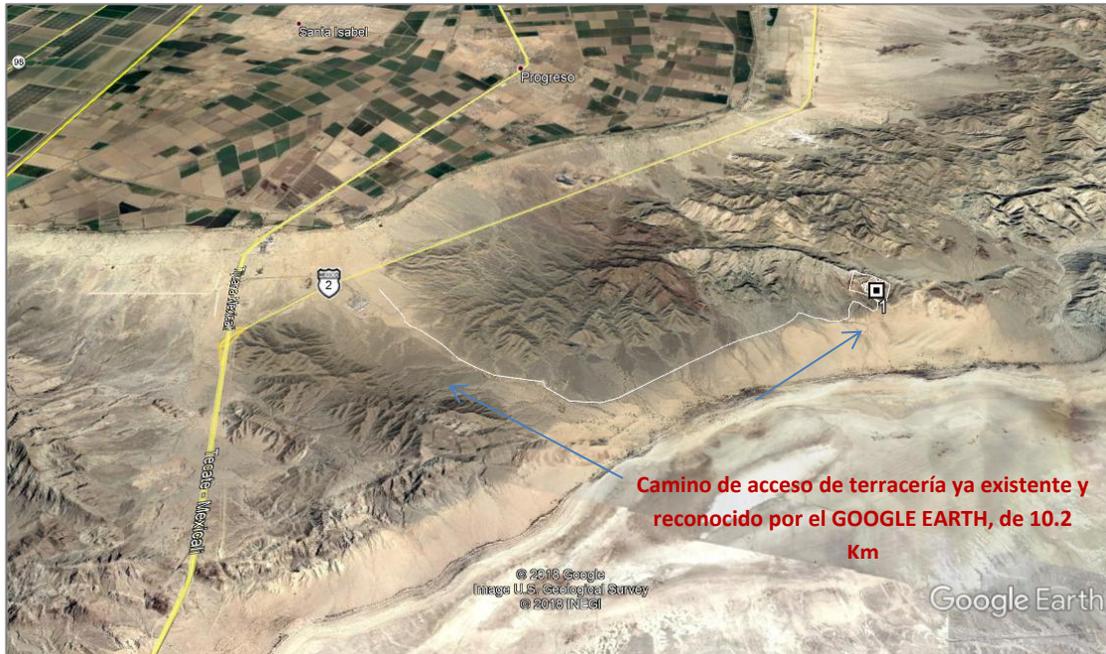
Figura 2. Provincias fisiográficas de la región



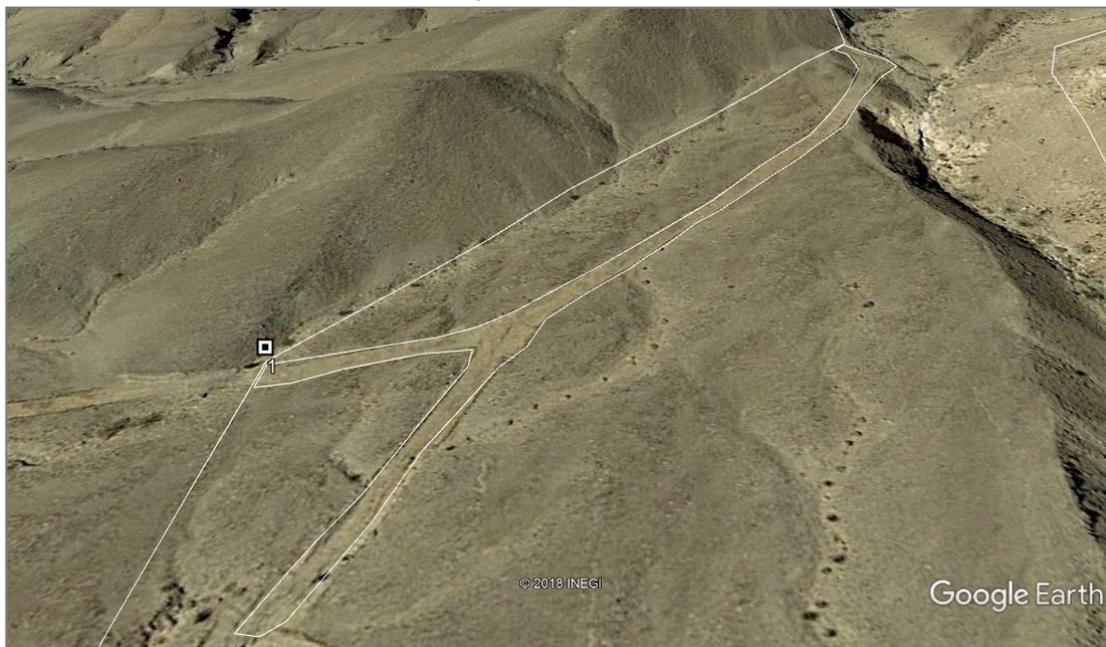
Fuente: INEGI, 2018

Se localiza en estructuras consideradas propias de la Península de Baja California y la Llanura Sonorense, dentro del gran Bioma del Desierto de Sonora y Arizona, en su componente Valle de Mexicali. Las actividades de explotación y se dará primero en el área que corresponde a la Península de Baja California, siendo la mayoría del área de reserva correspondiente a este mismo.

El terreno ya cuenta con camino de acceso que ya ha sido despalado previamente, el cual se localiza desde la Carretera Federal No.2.



Y se continúa hasta el interior del terreno sujeto a explotación:



Con una vialidad interna ya despalpada de 724 m².

El proyecto se habrá de desarrollar dentro de predios de los terrenos de la etnia denominada Comunidad Mayor Indígena Cucapah, que abarcan la mayor parte de la Sierra Cucapah y mediante un contrato firmado de asamblea y notificado ante el Registro Agrario Nacional (RAN), es que han otorgado el usufructo de este predio al Sr. Arturo García Jiménez para el desarrollo de este proyecto. El mismo se localiza dentro la Delegación Progreso, Municipio de Mexicali B.C.

I.1.3 Duración del proyecto:

- **Duración total (incluye todas las etapas)**

El tiempo de vida útil es de 25 a 30 años; la siguiente gráfica muestra los tiempos:

Fase	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	Año 1	Hasta el año 30	Año 31 Y 32
Trámites y permisos										
Despalme										
Fase de operación y explotación										
Fase de clausura										

- **En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión.**

El proyecto es uno solo y no se considera en etapas, sin embargo, cabe precisar que la explotación se hará en forma gradual de manera que se llevará un tiempo considerable para explotar toda la superficie, por lo que en terminos de economía para la empresa, se considera realizar el cambio de uso de suelo en forma parcial y en el mismo sentido ir cubriendo los pagos de compensacion ambiental.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. Arturo García Jiménez

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL AL AMPARO DEL ARTÍCULO 113 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso.

INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL AL AMPARO DEL ARTÍCULO 113 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL AL AMPARO DEL ARTÍCULO 113 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Registro Federal de Contribuyentes

Cedula profesional:

Dirección: INFORMACIÓN CLASIFICADA COMO CONFIDENCIAL AL AMPARO DEL ARTÍCULO 113 DE LA LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto

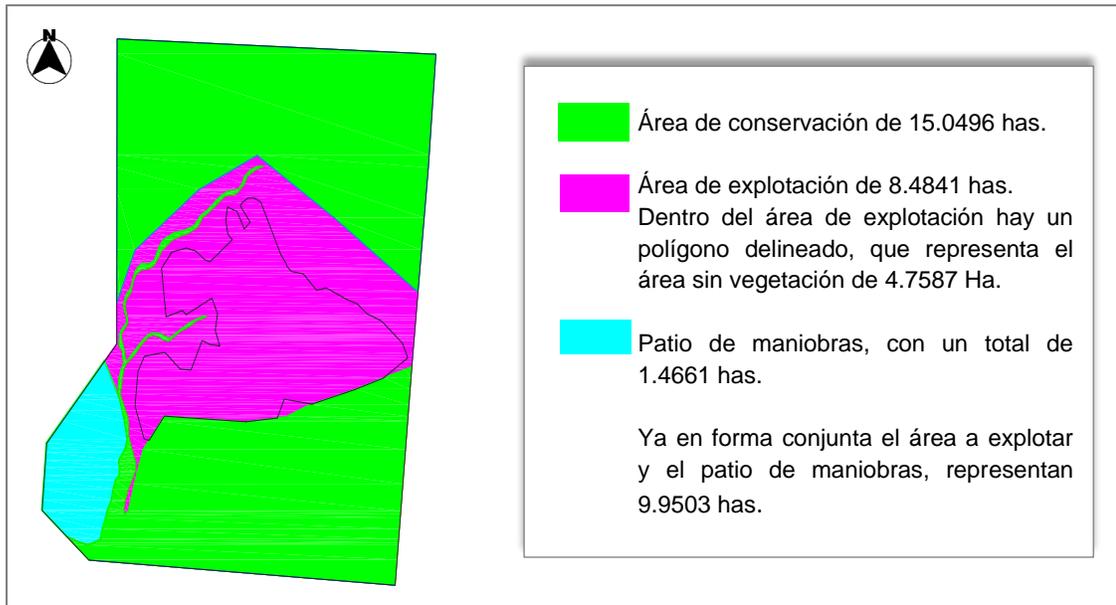
Este es un proyecto de explotación de roca caliza que se ubica dentro de la Sierra Cucapah y que tiene que ver con la necesidad de un cambio de uso de suelo en terreno forestal de un tipo de vegetación de matorral desértico micrófilo, para llevarlo a cabo en un sistema de montañas y lomeríos, constituidos por este material. El producto de la explotación será utilizado para usos diversos, como son la construcción en calidad de elementos de ornato de la misma.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es un proyecto de extracción de materiales pétreos cuya área total de explotación es de 249,999.9800 m² o bien 24.9999 hectáreas, de las cuales 8.4841, serán sujetas a explotación; sin embargo 4.7587, no cuentan con flora, por lo mismo se solicitará el que se exima de un cambio de uso de suelo forestal.

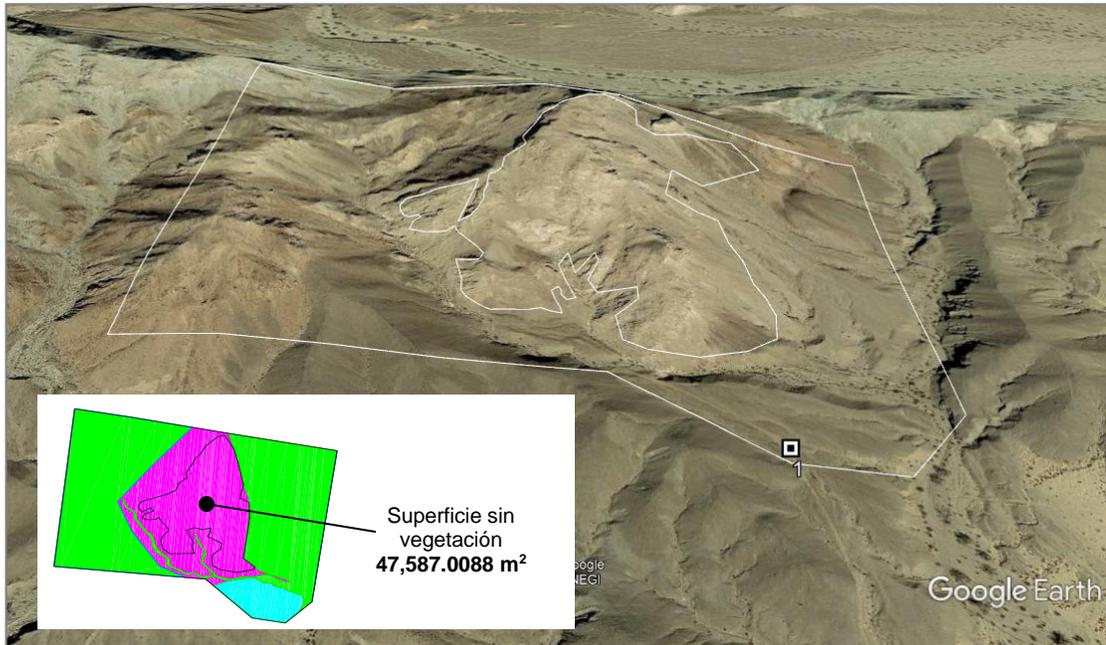
Es así que 5.1916 hectáreas serán despalmadas, 15.0496 hectáreas serán conservadas, lo que representan el 60.20 % del total del predio a explotar. En estas últimas se incluyen los arroyos que cuentan con la única vegetación. Es importante mencionar que dentro del área de explotación 47,587.0088 m², cuentan con nula vegetación o sea cero, no existe.

Figura 3. Distribución de superficies del proyecto



El área se localiza como punto de referencia coordenadas UTM 3597881.15; 627384.44 y que se aprecia en la siguiente figura:

Figura 4. Superficie sin vegetación dentro del polígono del proyecto



En las áreas sin vegetación y que no requiere de un Cambio de Uso de Suelo Forestal ante SEMARNAT, se elaborará una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Protección al Ambiente del Gobierno del Estado para extracción de materiales pétreos.

La siguiente tabla indica las coordenadas del polígono que no cuenta con vegetación, que se encuentra dentro del área a explotar y que no requiere cambio de Uso de Suelo Forestal:

Tabla 1. Coordenadas del polígono de explotación que no requieren cambio de uso de suelo (UTM WGS 84)

V	X	Y	V	X	Y
1	627384.5300	3597866.4400	37	627563.3800	3597981.3000
2	627375.9100	3597848.8900	38	627563.3800	3597981.3000
3	627372.2100	3597810.0300	39	627563.3800	3597981.3000
4	627384.0300	3597773.0700	40	627563.3800	3597981.3000
5	627390.6570	3597771.5013	41	627537.0200	3598040.6000
6	627410.6282	3597798.7546	42	627528.1600	3598044.8100
7	627517.6831	3597792.4293	43	627520.2800	3598044.8300
8	627517.6831	3597792.4293	44	627513.1300	3598039.9700
9	627517.6831	3597792.4293	45	627510.3000	3598036.0600
10	627517.6831	3597792.4293	46	627523.2200	3598017.7100
11	627558.8293	3597796.6974	47	627515.4600	3598009.8700
12	627558.8293	3597796.6974	48	627506.1000	3598029.6600
13	627567.8500	3597817.9300	49	627493.4800	3598034.6600
14	627604.1067	3597812.3256	50	627491.2100	3598019.1900
15	627604.1067	3597812.3256	51	627494.1200	3598003.7300
16	627604.1067	3597812.3256	52	627499.7400	3597997.8500
17	627660.5780	3597828.7647	53	627477.6900	3597978.8600
18	627660.5780	3597828.7647	54	627470.1400	3597972.8900
19	627660.5780	3597828.7647	55	627463.5300	3597975.3600
20	627660.5780	3597828.7647	56	627452.0300	3597984.9400
21	627697.9279	3597841.6341	57	627439.2400	3597988.4600
22	627729.9700	3597864.4600	58	627420.5200	3597983.8600
23	627723.0000	3597881.0500	59	627406.9200	3597965.5700
24	627695.6100	3597906.1000	60	627412.8900	3597910.8800
25	627676.4200	3597914.3800	61	627434.6100	3597917.9400
26	627663.7200	3597925.3800	62	627439.1900	3597913.1800
27	627649.4700	3597930.6000	63	627472.9025	3597931.7897
28	627623.0500	3597943.5300	64	627480.4062	3597914.3449
29	627610.2200	3597940.8900	65	627477.3685	3597895.6099
30	627592.8800	3597959.3700	66	627483.3700	3597878.0800
31	627577.3400	3597961.9500	67	627471.3100	3597879.4000
32	627571.8600	3597967.4000	68	627460.1700	3597884.0500
33	627569.9300	3597971.7500	69	627445.6000	3597850.7500
34	627563.3800	3597981.3000	70	627431.4400	3597851.7900
35	627563.3800	3597981.3000	71	627411.3700	3597870.7700
36	627563.3800	3597981.3000	Superficie: 47,587.0088 m ²		

Por lo que se reitera que solo se solicitarán para el Cambio de Uso de Suelo de 3.7254 Ha dentro del polígono de explotación más las que implica el patio de maniobras.

El recurso a extraer se localiza dentro de un levantamiento metamorfozado de roca caliza, los cuales ocurrieron durante el levantamiento de la roca granítica considerándose este un batolito menor y que se conformó de igual manera en el Cretácico, que es cuando se levantó y formó el gran Batolito que levantó los lechos marinos y conformó la península de Baja California, llegando hasta Riverside California en Estados Unidos. Es por ello que este tipo de capas se localizan en el área señalada para la exploración.

Este recurso se encuentra formando montañas, donde la vegetación es escasa, por la matriz rocosa del suelo, que no permite el acceso al agua. De hecho, se encuentra la flora formando zonaciones evidentes, donde las variables de suelo, altura y disponibilidad hídrica se combinan para conformarlas como se aprecia en la siguiente fotografía:

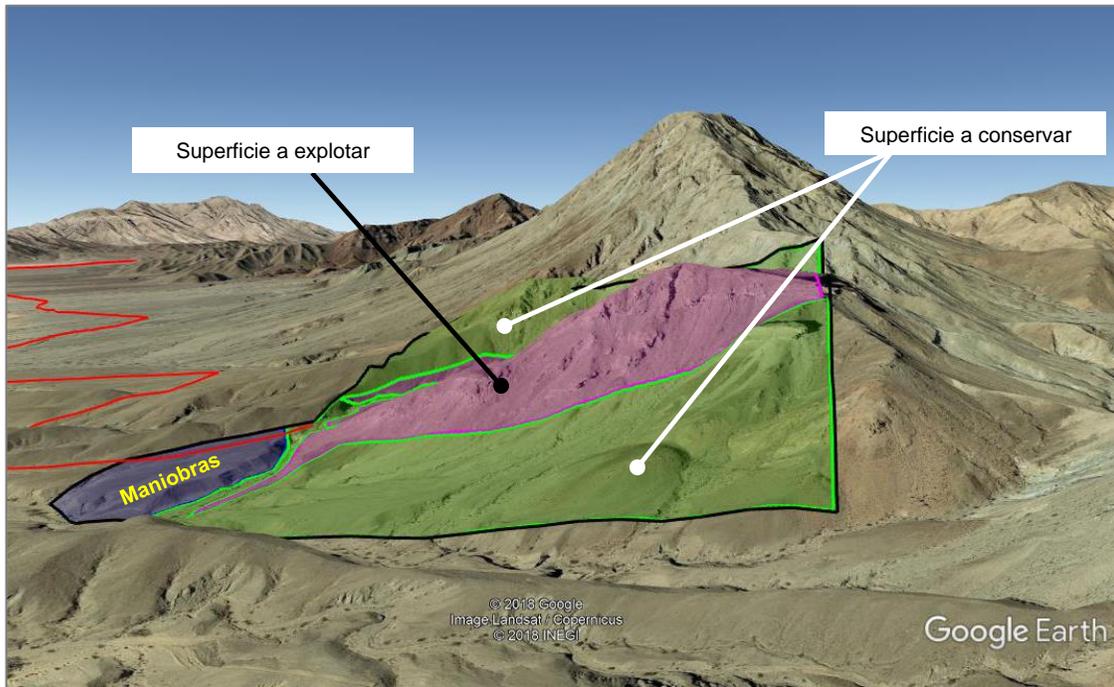
Fotografía 1. Terrenos sin vegetación dentro de la zona de explotación



Como se puede apreciar se observa los terrenos faltos de vegetación, producto de la mala hidratación, por los suelos duros, alcalinos y de pendientes abruptas.

Es por ello que no se consideran suelos degradados, ya que no existió un retroceso en la biodiversidad de las especies de flora, solo ha de entenderse que nunca lo hubo. La falta de flora y de especies bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, justifica la explotación de estos predios, ya que, en la fase final, dará lugar a terrenos más planos y porosos, que generarán un hábitat mejorado a las especies, como resultado de tener un mejor acceso de humedad y agua en sí.

Figura 5. Se observan las pendientes del sitio



En esta gráfica se muestra el terreno a explotar y la parte a conservar, donde las pendientes alcanzan valores mayores al 30 % y con casi nula vegetación.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se localiza en la parte oeste de la Sierra Cucapah, constituye el límite occidental del valle de Mexicali y el límite oriental de la laguna Salada, queda enteramente dentro del municipio de Mexicali, muy cercana de la ciudad cabecera del municipio y capital del estado.

La Sierra Cucapah, se extiende aproximadamente 89 km de longitud, desde de la latitud norte $32^{\circ}39'00''$ hasta la latitud sur $31^{\circ}59'37''$, alrededor de 18 km en su parte más ancha y cubre un área 424 km^2 su pico más elevado se encuentra en las coordenadas: $115^{\circ}26'45''$ longitud oeste y $32^{\circ}22'2''$ latitud norte y alcanza los 1087 metros de altura.

La sierra corre oblicuamente del noroeste en dirección sureste, hacia el centro del municipio. La parte centro-norte es más escarpada y tiene varios picos que superan los 700 m de altura.

Figura 6. Se aprecia un perfil con imagen de google



Imagen satelital que muestra la Sierra Cucapah, y donde se localiza el predio marcado por el círculo rojo:

Figura 7. Localización del predio en la región



La siguiente tabla muestra las coordenadas del polígono del proyecto:

Tabla 2. Cuadro de construcción del polígono general

Lado		Rumbo	Distancia	V	Coordenadas UTM WGS84	
EST	PV				X	Y
				1	627250.3897	3597692.3284
1	2	S 47°37'54.17" E	83.055	2	627311.7528	3597636.3583
2	3	S 85°57'35.21" E	402.633	3	627713.3847	3597607.9902
3	4	N 05°04'30.64" E	259.500	4	627736.3408	3597866.4726
4	5	N 05°32'12.23" E	213.386	5	627756.9291	3598078.8627
5	6	N 04°26'07.32" E	128.577	6	627766.8725	3598207.0550
6	7	N 87°37'20.68" W	418.515	7	627348.7182	3598224.4170
7	8	S 00°05'27.03" W	344.341	8	627348.1722	3597880.0767
8	9	S 39°22'05.04" W	144.801	9	627256.3249	3597768.1327
9	1	S 04°28'36.91" W	76.036	1	627250.3897	3597692.3284
Superficie= 249,999.998 m ²						

a) Superficie total del predio (en m²).

249,999.9800 m²

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El predio se localiza dentro de un tipo de flora matorral desértico micrófilo; sin embargo, las 4.7587 hectáreas ya mencionadas previamente están carentes de flora, por lo ya señalado de las pendientes tan abruptas, el tipo de suelo y la falta de lluvias. La Figura 3 de la página 17, muestra el polígono en general, donde se aprecia dos áreas de conservación (1 y 2) color verde, el área a explotar color magenta y el área que no cuenta con flora a despallar, que no requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal (CUSTF) y el Patio de Maniobras en color azul.

Las áreas de conservación no requieren de autorización de CUSTF, ya que es para el cumplimiento de la UGA 2 del POEBC, en sus criterios de conservación (de conservar al menos un 60 %). Igualmente se incluyen los arroyos, que contienen un poco de flora como parte de las áreas a conservar.

Las siguientes tablas muestran la conformación de las áreas a explotar y sus porcentajes a utilizar dentro del total del polígono de las 24.9999 hectáreas.

Tabla 3. Distribución de superficies del proyecto

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje (%)	
Patio de maniobras	14,661.9034	5.86%	39.80%
Depósito de material a procesar	680.625	0.27%	
Cribado de roca	1,125.061	0.45%	
Almacén de material procesado	1,200.000	0.48%	
Área de oficina, almacén y comedor	700.000	0.28%	
Área de resguardo de maquinaria	700.000	0.28%	
Resto de maniobras	10,256.2170	4.10%	
Polígono de explotación	84,841.9849	33.94%	60.20%
Sin vegetación	47,587.0088	19.03%	
Resto de explotación	37,254.9761	14.90%	
Conservación	150,496.0918	60.20%	60.20%
Conservación 1	78668.8903	31.47	
Conservación 2	71827.2016	28.73	
Total (Polígono general)	249,999.9801	100.00%	

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

La siguiente tabla muestra lo solicitado

Tabla 4. Superficies y tipos de obras permanentes del proyecto

Obra permanente	Área en m ²	Porcentaje con respecto al total del área
Depósito de material a procesar	695.980	0.28
Cribado de roca	1,131.600	0.45
Almacén de material procesado	1,200.000	0.48
Área de oficina, almacén y comedor	700.000	0.28
Área de resguardo de maquinaria	700.000	0.28
Resto de maniobras	10,234.323	4.09

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

- Si el proyecto se encuentra dentro de un solo predio se deberá indicar el área del proyecto y área total, en caso de estar inmerso en un predio mayor.

Esto ya está mencionado en la tabla mostrada en el inciso b), inmediato anterior.

- Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas.

Esto ya está mencionado en la tabla mostrada en el inciso b), inmediato anterior.

- Incluir las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto.

No hay obras asociadas, solo las definitivas para desarrollar el proyecto.

Tabla 5. Vegetación a afectar y su porcentaje con respecto al total del terreno

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar (m ²)	% respecto a la superficie total del terreno
Matorral xerófilo	Matorral desértico micrófilo	51916.88 m ²	20.8%

Adjunto se presenta un “Plano de conjunto” en la sección de planos, en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.

- Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas (de acuerdo a la siguiente tabla)

El proyecto lo componen un conjunto de predios, que se definen como:

Tabla 6. Clasificación de superficies para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo

Zonas	Clasificaciones	Superficie en Hectáreas	%
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales protegidas	0	-
	Superficies arriba de los 3,000 msnm	0	-
	Superficies mayores al 100% o 45°	0	-
	Superficies con vegetación de Manglar, o Bosque Mesófilo de montaña	0	-
	Superficie con vegetación en galería	0	-
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0	-
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media	0	-
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0	-
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	5.1916	20.8
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	-
Zonas de restauración	Terrenos de degradación alta. *	0	-
	Terrenos con degradación media. *	0	-
	Terrenos con degradación baja *	0	-
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración*	0	-

* **Nota:** los porcentajes se basan en el conjunto de predios.

Se define como **degradación del suelo** como un proceso antrópico que afecta negativamente la biofísica interna del suelo para soportar vida en un ecosistema, incluyendo aceptar, almacenar y reciclar agua, materia orgánica y nutrientes. Ocurre cuando el suelo pierde importantes propiedades como consecuencia de una inadecuada utilización. Las amenazas naturales son excluidas habitualmente como causas de la degradación del suelo.

En el caso de los terrenos del presente proyecto, no califican como degradados, ya que la flora se da como un proceso evolutivo de sus componentes florísticos que integran su biodiversidad con respecto a su medio. En el caso del predio a explotar está carente en su mayor parte de flora por ser de pendientes muy elevadas, suelos duros y alcalinos; así como un régimen de lluvias muy escaso.

La siguiente fotografía muestra la montaña sujeta a explotación, donde se observa que no cuentan en su mayor parte con flora.

Fotografía 2. Se observa el terreno a explotar carente de flora en su mayoría



En los arroyos, la pedacería y fracturas obtienen mayor humedad y permiten la introducción de raíces para la supervivencia de la flora. Es allí donde se da la especie de *Atriplex canescens*.

Fotografía 3. Vegetación de los arroyos del terreno del proyecto



Y una especie de arbusto parecido al canutillo, pero que por su estado es difícil de identificar, pero que probablemente sea del Genero *Ambrosia salsola* o Yerba del Burro.

Obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso estas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto.

No existen obras asociadas al proyecto, ya que todo el equipamiento una vez puesto desde la fase de preparación del sitio, para el promovente ya se considera equipo e infraestructura a seguir utilizando hasta la conclusión de la vida útil del proyecto.

Consisten en una construcción temporal de un espacio que incluye oficina, almacén y comedor. Se contempla el uso de sanitarios portátiles y posterior instalación de una fosa séptica para aguas de sanitario y lavamanos. También, se adecuará en la zona de acceso al sitio para para crear una rampa que permita la entrada y salida de maquinaria y los vehículos que serán utilizados.

Se contempla la instalación del equipo de trituración y molienda de la roca caliza, donde se destinarán las áreas de almacenamiento a granel tanto del material a procesar como el que ya este procesado, listo para ser transportado y enviado al cliente.

Las actividades de apoyo, serán las de transporte de material procesado, transporte de insumos, transporte de residuos.

II.1.3 Inversión requerida

Se contempla una inversión de \$1,663,358.45 dólares (en maquinaria y equipo, además de los pagos de derechos derivados de las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo, con su respectivo capital de trabajo:

Tabla 7. Inversión requerida

Fase de tramitología	Concepto	Tipo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Fase de preparación del sitio, operación y mantenimiento	Maquinaria	D-8	1	\$ 75,000.00	\$ 75,000.00
		D-6	1	\$ 75,000.00	\$ 75,000.00
		Trascabos	3	\$ 45,000.00	\$ 135,000.00
		Excavadora	2	\$ 120,000.00	\$ 240,000.00
		Camión de volteo	2	\$ 25,000.00	\$ 50,000.00
		Camión cisterna	2	\$ 15,000.00	\$ 30,000.00
		Camionetas tipo pick-up	2	\$ 25,000.00	\$ 50,000.00
		Planta de energía eléctrica de 100 KW	1	\$ 17,000.00	\$ 17,000.00
					\$ 672,000.00
	Combustibles	Se consideran 1,500 litros por día	547,500	\$ 18.90	\$553,808.73
Capital de trabajo	Se considera 1 gerente, 1 encargado de producción, 10 trabajadores, 2 operadores de maquinaria, 2 choferes, 2 veladores y 1 contador	19	\$ 362,162.16	\$ 362,162.16	
Otros	Pago de derechos	Tramites SEMARNAT	2	\$ 3,432.43	\$ 6,864.86
		Compensación por CUSTF	3.2 Ha	\$ 10,032.43	\$ 32,103.78
	Pago por medidas preventivas			\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
	Pago por medidas de mitigación			\$ 31,418.92	\$ 31,418.92
				Total	\$1,663,358.45

Nota: Estos presupuestos son anuales, ya que posteriormente el proyecto es autosuficiente.

El precio muy conservador de este material (que es más del 90 % de pureza) es de \$ 100.00 dólares por tonelada y se extraerán 400 toneladas diarias, lo que representan \$ 40,000.00 USD por día. Esto multiplicado por 312 días al año; nos resulta en \$ 12, 480,000.00 USD.

Si la mitad se utiliza para el repago, entonces tenemos que \$ 6, 240,000.00 dólares serán para este fin.

Es así que el tiempo de recuperación sería en 3.5 meses.

Tabla 8. Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación

Medidas de prevención	\$ USD	Medidas de mitigación	\$ USD
Aplicar plan de rescate de flora y fauna	\$ 5,000.00	Recolección de aguas residuales	\$ 518.92
		Recolección y transporte de residuos sólidos urbanos.	\$ 2,400.00
		Recolección, transporte y de residuos peligrosos.	\$ 4,200.00
		Trabajos de reforestación al fin de la vida útil del proyecto.	\$ 22,000.00
		Riego para evitar polvos.	\$ 2,300.00
Sub-Total:	\$ 5,000.00	Sub-Total:	\$ 31,418.92
Total: \$ 36,418.92			

El proyecto se trata de un conjunto de actividades, en este caso de extracción de caliza y no forma parte de algún plan o programa de desarrollo, aunque si contribuye al desarrollo económico de la región.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos:

La siguiente tabla muestra el estatus de los servicios básicos:

Tabla 9. Servicios requeridos

Servicio	Condición actual	Acciones para tener acceso o contar con dicho servicio	Lo esperado
Vías de acceso	Existen 10.2 Km de caminos de terracería ya despalmados, a los cuales se les dará mantenimiento.	Los caminos ya existentes, no requerirán despalmes; pero si el adecuarlos, para hacerlos más transitables. Las actividades propuestas son el raspado, el nivelado y el compactado de los mismos.	Caminos transitables y seguros.
Agua potable	No existe agua potable en la zona.	Será llevada en pipas o totes al área laboral y se almacenará en un tinaco ROTOPLAS de 5,000 litro, mismo que será siempre surtido.	El contar siempre con agua para beber, lavarse las manos y preparar sus alimentos.
Aguas residuales	No existen servicios de recolección y conducción de agua residual.	En la fase de preparación y de manera temporal se rentará dos letrinas portátiles.	Se continuará con este servicio durante la vida útil del proyecto. No habrá descarga a cuerpo receptor alguno.
Líneas telefónicas	No existe; sin embargo, a cierta distancias km se activan nuevamente,	Se contará con una radio de onda corta o bien teléfonos satelitales.	Se contará con medios de comunicación.
Todo será operado por el promovente.			

II.2 Características particulares del proyecto

Se utilizará un camino de acceso para llegar a la planta laboral; este ya existe y solo se acondicionará para el tránsito de maquinaria; la longitud total del camino es de 10.2 Km los que serán empleados para tener acceso al terreno de explotación partiendo de la Carretera Federal No.2 Mexicali a Tijuana.

Figura 8. Se muestra el camino de terracería ya reconocido por el Google Earth



Una vez implementados los caminos se iniciarán las obras de despalme para el Patio de maniobras, donde se ubicarán los siguientes elementos de diseño:

- 1.- Almacén, que incluye los sanitarios, un pequeño comedor, un cuarto de refacciones y una pequeña oficina.
- 2.- Almacén de materia prima peligrosa al ambiente.
- 3.- Almacén temporal de residuos peligrosos.
- 5.- Un patio de maniobras.
- 6.- Un área de resguardo para estacionar maquinaria y los vehículos de la empresa.
- 7.- Una planta de trituración y molino.

No existirán obras asociadas, solo el implementar los caminos de terracería ya existentes.

II.2.1 Programa general de trabajo:

Para el desarrollo de las actividades que implica el proyecto, se contempla una vida útil de 32 incluida su fase de abandono. La siguiente tabla muestra el Diagrama de Gantt para desarrollar las obras que serán incluidas en cada fase del proyecto:

Tabla 10. Programa de trabajo en todas sus etapas

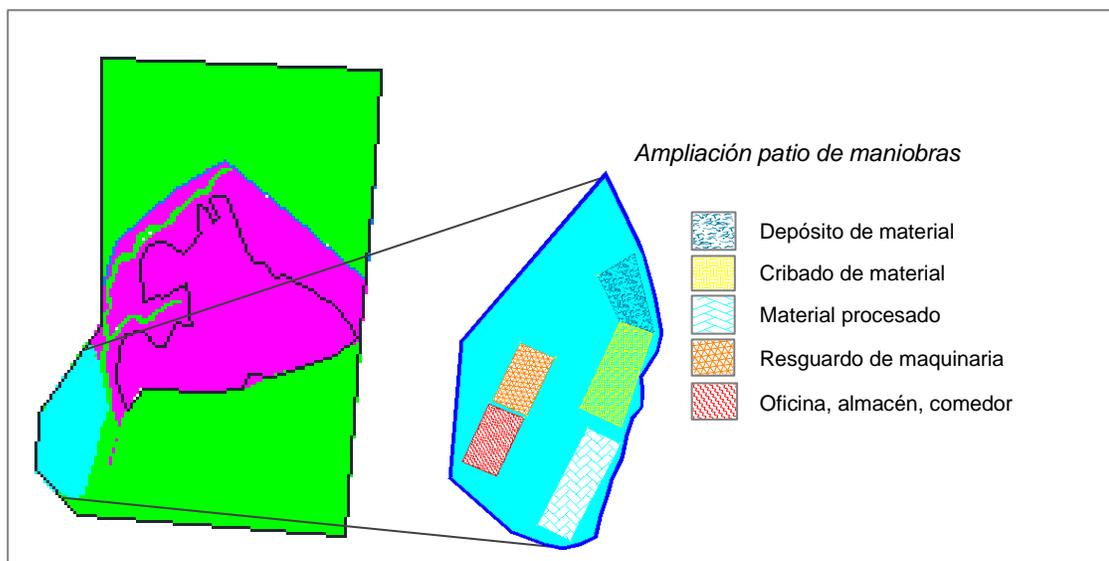
Fase del proyecto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Año 1	Año 30	Año 32
Tramitología	█								
Preparación del sitio					█				
Construcción del área de maniobras						█			
Construcción de almacén						█			
Construcción de almacén de materia prima y de residuos peligrosos						█			
Inicio de obras para la explotación							█		
Conclusión de la vida útil del proyecto								█	
Fase de abandono								█	
Inicio de obras de reforestación								█	
Fin de obras de reforestación.									█
Fase de abandono del proyecto		Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4	
Se retirarán los residuos sólidos urbanos, de manejo especial, escombros y los RP's		█							
Se desensamblará el almacén temporal			█						
Se desensamblarán los almacenes de materia prima y de RP's				█					
Se nivelarán los pisos del área de maniobras y se sacará la maquinaria y el equipo					█				
Obras de reforestación	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 12	Año 2	
Se nivelarán los suelos afectados	█								
Se aplicará una capa de grava, arena y limos		█							
Se inicia el reimplante			█						
Se concluye el reimplante				█					
Se dará el cuidado y riegos a la flora implantada.					█				
Se concluye el Programa de reforestación								█	

II.2.2 Representación gráfica local

Se presenta en la siguiente imagen las superficies y aquella para el cambio de uso de suelo, que son las que están fuera del polígono delineado en negro y que representan un total de 3.7254 Ha solicitar el cambio de uso de suelo forestal además de la superficie para el patio de maniobras de 1.4661 Ha que juntas, suman 5.1916 hectáreas.

La siguiente gráfica muestra la distribución en general que incluye los usos de suelo dentro del patio de maniobras:

Figura 9. Distribución general del sitio



Donde el área verde representa los terrenos a conservar, el color magenta el área total a despallar y el azul turquesa el es patio de maniobras.

El almacén principal se construirá aplanando el piso, donde se instalarán barros de 4 X 4 y de allí se clavan las paredes constituidas de "triply"; el techo se hará del mismo material.

Los almacenes de materia y de residuos peligrosos se construirán en una base de concreto con tubos metálicos que sostendrán un techo de láminas metálicas y rodeadas con malla ciclónica. Los mismos tendrán declive, canaletas de conducción de fugas, que se dirigirán a una fosa de contención, cubierta por una rejilla metálica.

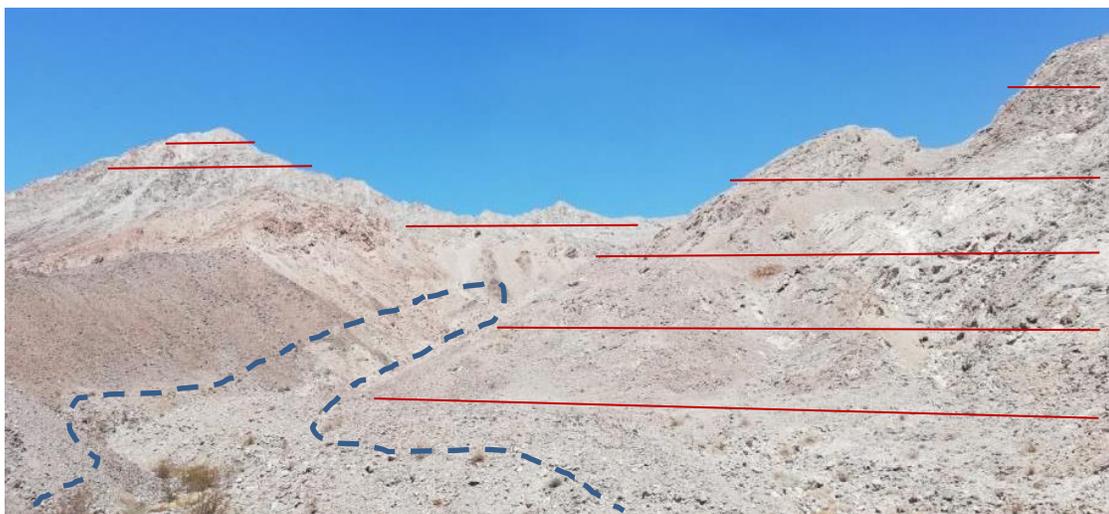
II.2.3 Preparación del sitio y construcción

Esta es una serie de obras que contempla, la adecuación de caminos de terracería ya existentes. Lo cual permitirá la explotación racional de un terreno con depositaciones de caliza. En la preparación del sitio se contempla iniciar con la construcción del patio de maniobras. Y de allí se considerarán despaldar las primeras áreas de explotación. Hay que tomar en cuenta que como se ha mencionado que solo 3.7254 has., requerirán de cambio de uso de suelo forestal.

Como no existe flora de interés, no se aplicará un Plan de Rescate de Flora y Fauna previo al despaldme.

El despaldme se considera eliminar la flora que se describe en el Capítulo IV.3.1.2. a). La siguiente fotografía muestra un panorama general del área con más elementos florísticos a despaldar en el arroyo:

Fotografía 4. Se aprecia la vegetación en los arroyuelos del sitio



La fotografía anterior muestra las áreas de los arroyuelos (cárcavas, marcadas por líneas azules punteadas), donde se aprecia una flora incipiente costilla de vaca (*Atriplex canescens*). Las líneas rojas marcan las áreas a explotar en forma de taludes o terrazas.

La flora removida en la superficie con vegetación, será enterrada para que se haga un compostado natural en las áreas de conservación.

El plano que tiene que ver con las vialidades, de acuerdo con la Figura 12, página 36 se encuentra en la sección de planos como "Camino de acceso", donde se aprecian sus dimensiones y se indica la superficie.

En el caso de las áreas de explotación, se muestra una flora incipiente que no contempla especies bajo estatus. Esto genera la zonación ya mencionada y se aprecia la vegetación.

Se realizarán una serie de tajos con una proyección de tiempos, como se aprecia en la siguiente tabla:

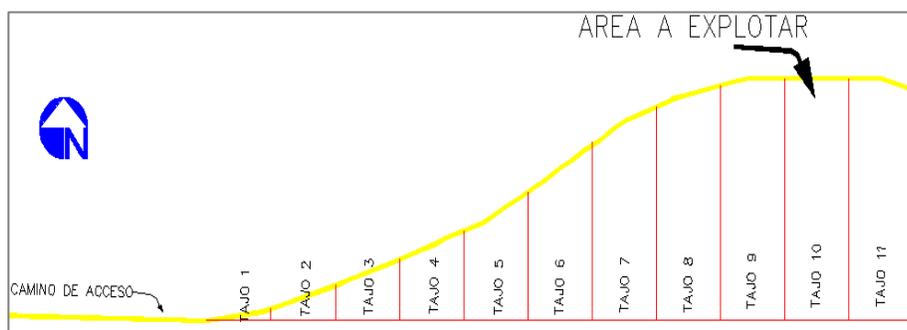
Tabla 11. Tajos propuestos

Numero de tajo	Altura máxima (m)	Área (m ²)	Talud	Volúmenes		Tiempo de trabajo
				Tajo	Acumulado	
1	5.61	1,166.66	1.5:1	13,756.00	13,756.00	Día 1 al 46
2	17.01	5,059.85	1.5:1	78,937.70	92,693.70	Día 46 al 309
3	29.79	17,429.90	1.5:1	271,984.30	364,678.00	Día 309 al 1216
4	43.63	37,691.93	1.5:1	642,258.30	1,006,936.30	Día 1216 al 3357
5	62.55	57,521.63	1.5:1	1,056,323.80	2,063,260.10	Día 3357 al 6877
6	87.13	75,117.15	1.5:1	1,418,718.20	3,481,978.30	Día 6877 al 11606
7	104.04	90,576.53	1.5:1	1,737,916.80	5,219,895.10	Día 11606 al 17400
8	114.45	102,158.21	1.5:1	1,993,638.10	7,213,533.20	Día 17400 al 24046
9	117.86	102,024.01	1.5:1	2,059,007.10	9,272,540.30	Día 24046 al 30909
10	117.86	88,728.84	1.5:1	1,853,839.90	11,126,380.20	Día 30909 al 37088
11	112.41	67,821.25	1.5:1	1,468,659.30	12,595,039.50	Día 37088 al 41983

Una descripción de los tajos se aprecia en la siguiente gráfica:

Proyección de la extracción

Figura 10. Tajos de la sección a explotar.



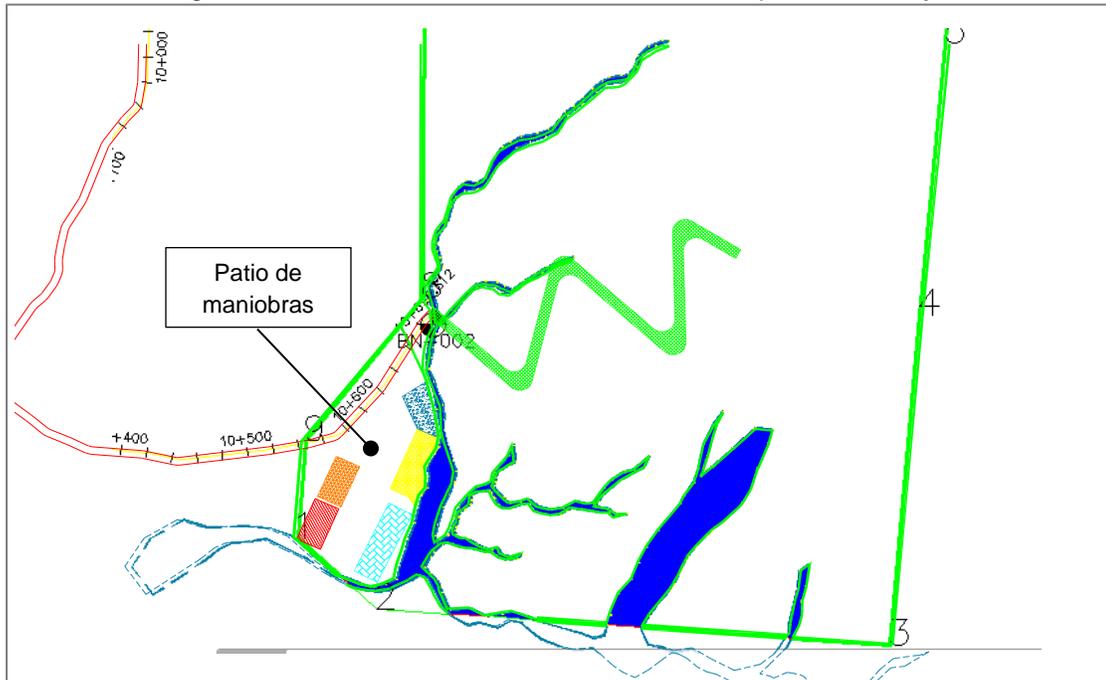
Fotografía 5. Ejemplo de tajos propuestos



La altura de los tajos será de entre 11 a 15 m. Para ello se utilizarán explosivos y maquinaria pesada.

Se establecerá un patio de maniobras como el que a continuación se aprecia y se pueden observar cómo se respeta los arroyos y cárcavas.

Figura 11. Se observa la ubicación de las áreas con respecto a los arroyos



Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto:

No se consideran obras o actividades provisionales, ya que las que se enlistan a continuación, se construirán desde su inicio, para cumplir su función a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

- 1.- Adecuación de caminos de terracería ya existentes.
- 2.- Caseta de vigilancia.
- 3.- Oficina, almacén y comedor (Almacén de materiales, equipo, partes y herramientas, Comedor, Instalaciones rotoplas para tratar las aguas residuales).
- 4.- Área de depósito de material a procesar.
- 5.- Área de resguardo de maquinaria.

Caminos de terracería de acceso.

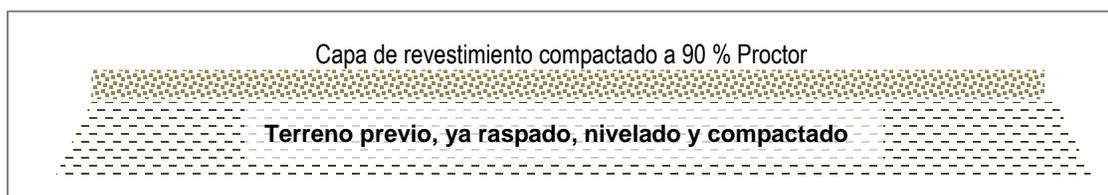
El camino de acceso es de terracería, algunos ya existentes, que serán reacondicionados. La siguiente gráfica muestra el camino de terracería en su totalidad para tener acceso a los predios de interés:

Figura 12. Camino de acceso ya existentes y no requieren cambio de uso de suelo forestal



No se incluye un diseño excepto el raspado, compactado y agregar una capa de revestimiento, que será una mezcla de grava, gravilla y arena con limo, en partes proporcionales. La siguiente gráfica muestra el principio del diseño:

Figura 13. Diseño de re-acondicionamiento de caminos



Se utilizará agua para el riego de los caminos y su compactación. Esta agua se traerá de los ejidos cercanos al poblado a la Colonia Progreso, utilizando pipas o camiones cisternas.

Caseta de vigilancia

La caseta de vigilancia será portátil y será similar a la mostrada en la siguiente imagen:

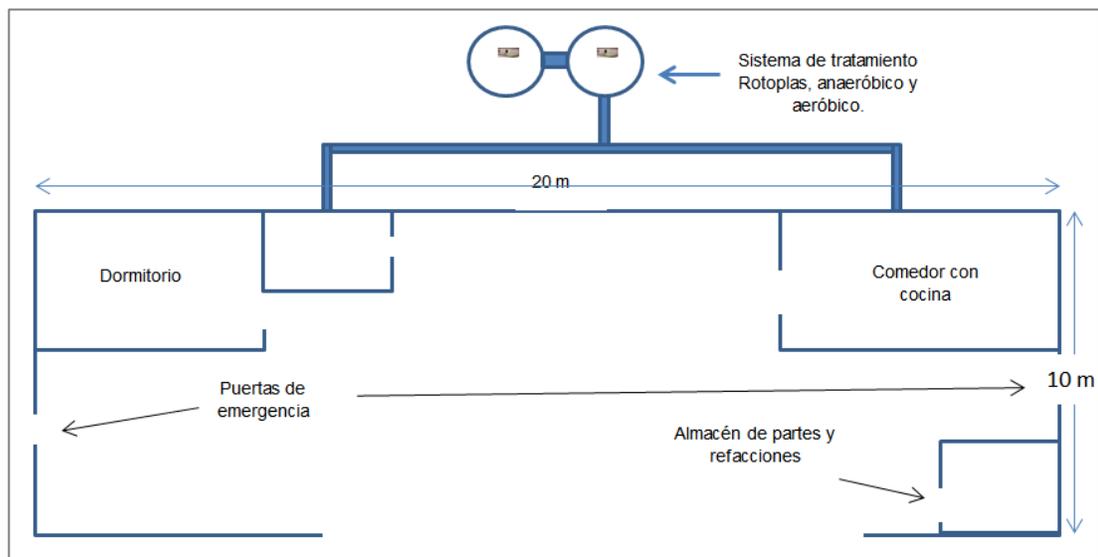
Figura 14. Ejemplo de caseta a utilizar en el proyecto



Oficina, almacén y comedor

Almacén de materiales, equipo, partes y herramientas

Figura 15. Croquis de distribución de las instalaciones de servicios



Comedor

Se localizará dentro del mismo almacén, el cual será multifuncional. El siguiente diseño muestra el cómo habrá de ser construido, dentro del área del patio de maniobras:

Se contará en todas las fases con el servicio de letrinas con una empresa autorizada.

Área de depósito de material a procesar

El material tendrá un área dentro del patio de maniobras para posteriormente ser triturado y molido, en este mismo espacio, los camiones se estarán cargando, ver Figura 9, patio de maniobras.

Figura 16. Línea de trituración y pulverización



Las actividades de extracción, suministro de combustible a la maquinaria y los procesos de triturado y molienda se realizarán durante la vida útil del proyecto, ya que son objeto principal del mismo. Del uso de maquinaria y equipo, se generan emisiones a la atmósfera de gases de combustión y ruidos, serán únicamente diurnos y la maquinaria tendrá silenciadores instalados de fábrica y filtros de control de emisión de gases. Se generará aceite residual en los mantenimientos a la maquinaria, así como sólidos impregnados de aceite y grasas que básicamente serán trapos.

Se llevará a cabo mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo, al igual que a los caminos de comunicación entre los dos sitios de extracción en caso de que surjan desajustes.

Los volúmenes a extraer serán variables y serán conforme a la localización de cada uno de los materiales a explotar. Aun así, un cálculo aproximado será de roca caliza

Los procesos involucrados son:

Extracción → Triturado → Molienda fina → Tamizado → Embarque → Comercialización.

Para ello se utilizarán alrededor de 2,400 litros de diésel diarios los cuales darán por resultado aproximadamente las siguientes emisiones:

CO₂: 20,160 Kg

NO_x: 19,735 Kg

SO_x: 1,126 Kg

El mantenimiento será en la maquinaria y equipo, mismo que se realizará cada 6 meses. Del mismo se generarán 2 tbores de 200 litros de aceite residual y aproximadamente 200 Kg de trapos impregnados con aceites y grasas, amén de filtros y recipientes vacíos de los hidrocarburos.

Se harán cada mes actividades de nivelación y raspado de los caminos de terracería.

Área de resguardo de maquinaria.

El área de resguardo de maquinaria contempla 225.00 m², los cuales se utilizarán para estacionar los Tractores sobre orugas (D8) y demás equipo pesado. Por lo general será utilizada por las noches desde el término de la jornada de trabajo de cada día.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación se contempla el extraer entre 400 y 600 toneladas diarias, las cuales se molerán con equipos como los ya mostrados.

La extracción de material iniciará en la parte superior de la loma mediante el uso de explosivo. El material caerá frente al patio de maniobras, dando un margen en distancia para que el material no se introduzca a este patio.

Figura 17. Se muestra como se llevara a cabo la explotación

Esta es la montaña original:



Diseño de cortes a las montañas con el material:

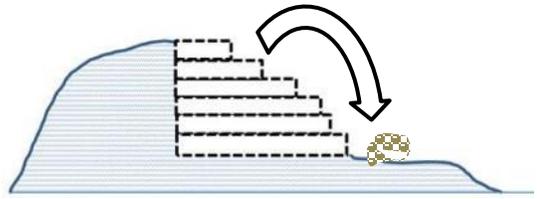


Figura 18. Croquis del proceso de caliza



Y se finaliza con la molienda.

En estas fases se utilizará diésel como combustible para los trascabos, los tractores D8, la excavadora, la planta de generación de energía eléctrica y para ello se contará con camión para transportar el diésel comúnmente conocidos como “marimbas”. En este proceso existe riesgo de fugas potenciales, aun así, el camión tiene varios elementos de seguridad para evitar derrames.

Se utilizarán grasas y aceites en la maquinaria pesada, que, al aplicarse, los excedentes se limpiarán con trapos y papel, los cuales se considerarán residuos peligrosos para el ambiente.

De igual manera el equipo de trabajo puede generar fugas de aceites (hidráulico, de motor y de transmisiones), por lo que se tiene contemplado un plan de contingencia para derrames; donde el material recogido será considerado como un Residuo Peligroso (RP) y dispuesto como tal pasando por un almacén temporal de residuos peligrosos en las propias instalaciones.

Se aplicarán los siguientes controles técnicos y de seguridad:

- Ubicación. Las instalaciones que implican el riesgo de colapso estructural, ruptura, incendio o explosión tendrán que ser ubicadas en sitios geotécnicamente estables.
- Zonas de protección. En base a la naturaleza del peligro potencial (por ejemplo, bola de fuego, liberación de gases tóxicos, derrame), las instalaciones requerirán una zona de protección de un tamaño adecuado.
- Diseño de la disposición de la planta. Dentro de una instalación que incluye peligros industriales, las operaciones unitarias tendrán que ser ubicadas de tal manera que las sustancias incompatibles no están cerca las unas de las otras (por ejemplo, las sustancias que causarían una reacción al mezclarse, produciendo calor, incendio, gas, explosión o polimerización violenta). Además, las operaciones incompatibles no deben ser situadas cerca las unas de las otras (por ejemplo, las operaciones de soldadura no deben estar ubicadas cerca del almacenamiento de los materiales inflamables).
- Reducir los recursos. Se debe reducir al mínimo las cantidades de los materiales peligrosos utilizados, mediante su recuperación y reciclaje dentro de la operación del proceso. Reduzca el inventario de los materiales peligrosos en el almacén. Para ello se traerán los explosivos y nunca serán resguardados en fortín alguno.
- Control de Polvos. Las medidas para controlar el polvo incluyen el rocío de agua (o una solución con un agente de remojo) en la fuente del polvo, para reducir su generación. Asimismo, son medidas efectivas de control de polvos, la ventilación, colección y filtración. Se deben aislar las operaciones polvorientas y/o contenerlas, tanto como sea posible, especialmente, si se tratan de polvos que pueden causar enfermedades pulmonares, como silicosis, una de las enfermedades ocupacionales más comunes en el mundo, que ocurren con más frecuencia en las minas, fábricas de ladrillos, plantas de vidrio, y operaciones de limpieza con chorro de arena.
- Control del acceso. Se debe limitar el ingreso del personal, permitiendo el acceso al que ha sido capacitado, específicamente, para las condiciones de trabajo que existen dentro del área peligrosa, empleando tarjetas de identificación, cerramientos dobles, servicios de seguridad y barreras.
- Marbetes. Todos los interruptores, válvulas, recipientes y operaciones unitarias peligrosas deben ser marcados como tal. Asimismo, se debe identificar las sustancias peligrosas específicas por nombre, y denotar también el tipo de peligro (por ejemplo, tóxico, reactivo, inflamable, explosivo).

- Control de la temperatura. Puede ser necesario controlar la temperatura del aire en ciertas operaciones a fin de evitar el agotamiento por el calor o el frío. Posiblemente, sea conveniente segregar una operación muy caliente o fría, de las otras, de modo que se reduzca al mínimo el número de trabajadores expuestos.
- Monitoreo. Si existe monitoreo alrededor de los peligros potenciales, así como en los linderos de la instalación, se puede detectar, oportunamente, la situación peligrosa. Por ejemplo, mediante el uso de equipos portátiles, o, en forma continua, con equipos permanentes, se debe efectuar, regularmente, el monitoreo de la calidad del aire para detectar vapores orgánicos, niveles de oxígeno, concentraciones de gases combustibles, y/o componentes específicos del aire. Se utilizan los detectores de humo, monitores de calor, detectores de radiación, según el tipo de instalación, para señalar la existencia de un peligro.
- Paralización. Hay que proveer los dispositivos manuales y automáticos para la paralización de los sistemas eléctricos y/o operaciones del proceso, de modo que se reduzca al mínimo, la liberación de material peligroso.
- Contención secundaria. Debe haber, según la necesidad, sistemas para contener los derrames, tales como: cortinas de agua para limitar la liberación de gas, diques y barreras portátiles para contener los derrames, equipos de emergencia para recolectar el material derramado, refugios o muros para restringir las explosiones, materiales a prueba de incendios para limitar su propagación, absorbentes o absorbentes, para los materiales peligrosos, y zonas de protección.

El acarreo se hará utilizando cargadores, que llevarán el material a los procesos de molienda, hasta dejarlo a un tamaño de partícula de 10 micras. En este proceso se prevé emisiones de partículas, mismas que serán disminuidas con rociadores de agua automatizados. Es por ello que en este proceso se utiliza agua a razón de 1 a 5 m³ diarios.

Los camiones de carga del material ya procesado lo transportarán para ser enviado a mercado nacional e internacional para su venta y distribución.

Programas de operación y mantenimiento de las instalaciones

- *Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.*

El servicio que se le dará a la maquinaria será de tipo preventivo y el que tenga que ver con reparaciones y descomposturas. La siguiente tabla resume el tipo de mantenimiento preventivo:

Tabla 12. Tipos de servicios en la maquinaria

Tipo de maquinaria	Cambio de aceite	Engrasado	Limpieza de filtros de aire	Limpieza del equipo	Cambio de bandas	Cambio de mangueras hidráulicas
Tractor oruga (D-8)	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Tractor oruga (D-6)	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Excavadora	Cada 6	Diario y cada	Diario	Diario	Cada 6	Cada 6

	meses	semana para diferentes partes			meses	meses
Motoconformadora	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Camiones de volteo	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Planta de energía eléctrica.	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Trituradoras	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses
Vehículo tipo pick-up	Cada 6 meses	Diario y cada semana para diferentes partes	Diario	Diario	Cada 6 meses	Cada 6 meses

El mantenimiento ante descomposturas es de aplicación inmediata y tiene que ver con rupturas de mangueras hidráulicas, rompimiento de cadenas, bandas, calentamiento de la maquinaria, daño de radiadores, de motores y transmisiones. Cualquier fuga que se vaya al suelo, será atendida de manera inmediata y el residuo impregnado con aceites será considerado como un residuo peligroso.

- Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Tiene que ver con rompimiento de bandas de los motores, cadenas de las orugas, partes en movimiento en general. Es muy probable que cabezas de los motores, estos en sí y transmisiones. Toda reparación de este tipo habrá de generar residuos de manejo especial y residuos peligrosos al ambiente.

- *Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.*

La fauna nociva se define por insectos, roedores y réptiles, los cuales son atraídos por un mal manejo de los residuos sólidos urbanos, las aguas residuales y la comida que a diario se habrá de preparar. Esto atrae a moscas, gusanos, escarabajos y roedores. Los reptiles como crótalos igualmente se verán atraídos por el incremento de oferta trófica que representan los roedores. Es por ello que la basura se guardará en un contenedor de 5 m³ con tapa.

En resumen, el control de la fauna nociva se convierte en un “NO LOS ALIMENTES” Y “NO LES DES DE BEBER”. Lo cual se controla con limpieza diaria y el aislar alimentos y residuos orgánicos.

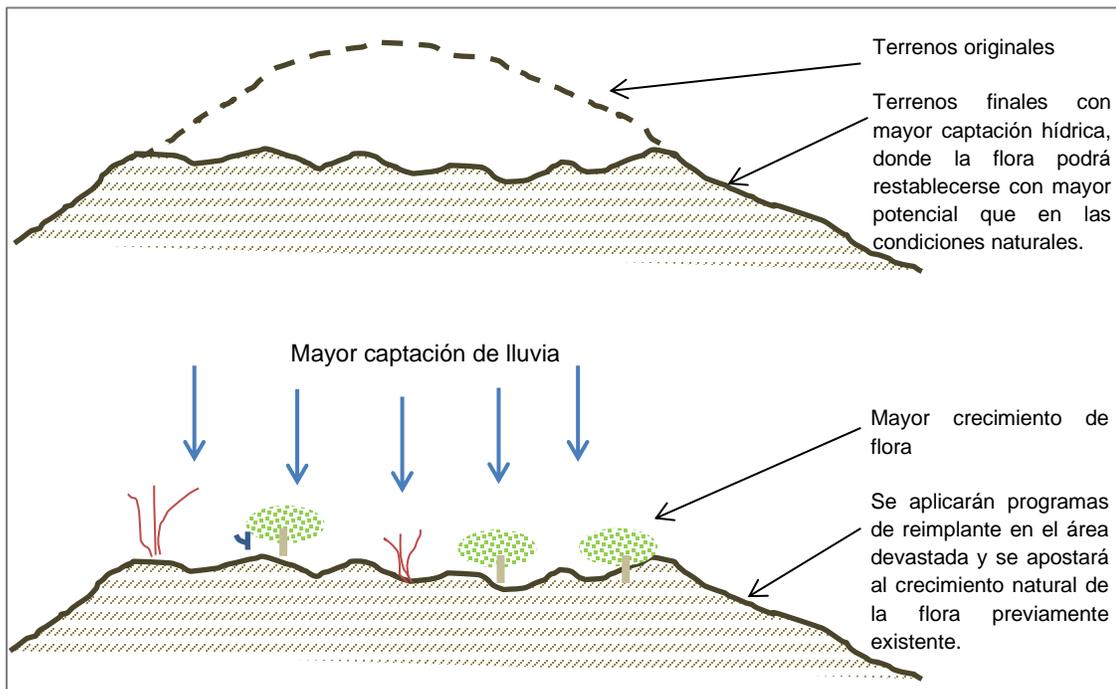
II.2.5 Etapa de abandono del sitio:

Se considera que al final de la obra se seguirá el siguiente procedimiento:

1.- Desmantelamiento del almacén, este se constituye de barrotes y tablas de madera de triplay, mismas que se pueden utilizar en otras obras diferentes a este proyecto. En si aún tienen reuso.

2.- Adecuación de los terrenos impactados para promover la resiembra, por lo que se contempla que al final se tengan terrenos más dispuestos hídricamente, como se aprecia en la siguiente gráfica:

Figura 19. Conformación del suelo antes y después de la extracción de material

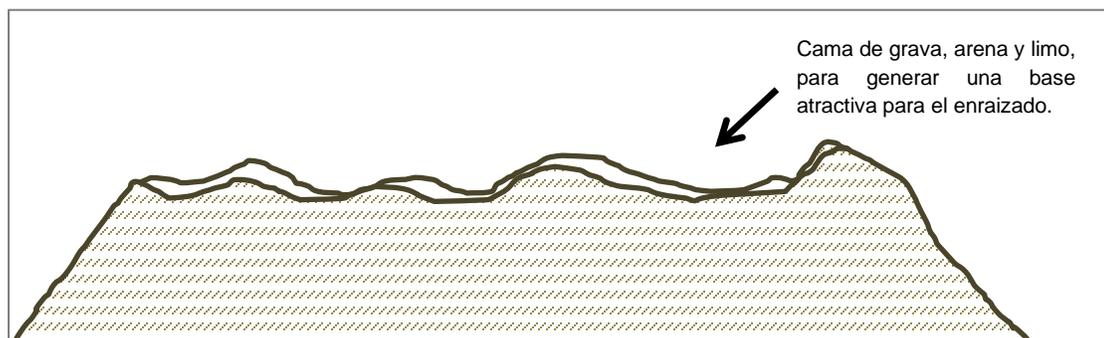


Programa de resembrado

El programa de resembrado consistirá en dejar restituir mediante el reimplante natural de semillas y plántulas de las especies originales y algunas de los alrededores, lo que permitirá quizás que algunas especies de los alrededores se integren de manera natural por el contar con suelo más húmedos y con pedacería que permita el establecimiento natural de las mismas.

La manera de intentar el resembrado natural será mediante la introducción de las plantas originales al contar ya con una base agregada de 15 cm de grava, gravilla, arena y limos en partes proporcionales para mejorar la oferta de humedad, disposición de nutrientes y base de sustrato a las raíces.

Figura 20. Forma esperada del terreno al final de la explotación



Una vez concluida la obra en los términos ya mencionados, se procederá a sacar el equipo remanente, se limpiará el área de todo tipo de residuos como sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos; para que los mismos sean dispuestos de acuerdo a empresas y sitios de disposición final.

Programa detallado del abandono del sitio, en el que se define el destino que se dará a las obras una vez concluida la vida útil del proyecto.

Tabla 13. Destino de las obras en la etapa de abandono

Obra o equipo	Acción a realizar	Destino final	Tiempo a ser realizado	Tiempo acumulado
Almacén temporal	Se desinstala, todos los elementos maderables, los cuales pueden ser reutilizables.	Otras obras diferentes a la propuesta.	1 semana.	1 semana.
Equipo y maquinaria	Se transportan a otras áreas y obras.	Se utilizan en otras obras o bien se vende como equipo usado.	Una semana.	2 semanas.
Residuos sólidos urbanos	Se limpia toda el área de ellos y se ponen en contenedores para su transporte y disposición final.	Se confinan en un sitio autorizado.	Una semana	3 semanas.
Residuos de manejo especial.	Se limpia toda el área de ellos y se ponen en contenedores para su transporte y disposición final.	Se confinan en un sitio autorizado.	Misma semana del concepto anterior.	3 semanas.
Residuos peligrosos	Se limpia toda el área de ellos y se ponen en contenedores para su transporte y disposición final.	Se confinan en un sitio autorizado.	1 semana.	4 semanas.
Reforestación	Reimplante natural de las especies de flora.	No aplica	6 meses.	7 meses.
Seguimiento y cuidado de la reforestación	Se harán visitas cada seis meses para ver el avance de nuevos elementos de flora.	No aplica	6 meses.	Un año y un mes o más.

- Una descripción de las actividades de rehabilitación, restitución o compensación de las superficies intervenidas.

Los suelos en general serán nivelados y dejarse listos para que la flora original inicie su regreso de manera natural. A los mismos se les agregará grava, gravilla, arena y limo.

- **Una descripción de los posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono.**

Como se ha visto en los diagramas previos, las montañas ya explotadas se convertirán en superficies mayormente horizontales, lo que favorecerá condiciones de mayor captación de agua y con ello facilitará el pronto regreso de la flora.

II.2.6 Utilización de explosivos

La operación contempla el uso de explosivos, los cuales se utilizarán de acuerdo a la normatividad de SEDENA y bajo la vigilancia del Ejército Mexicano. No se requerirá la construcción de un fortín, ya que las acciones de uso de explosivos se harán por evento, conforme se requieran, se espera una cada mes, para ello lo hará un técnico autorizado por SEDENA y utilizando todos los protocolos de seguridad que se requieren para el transporte, la instalación y la detonación de los explosivos. En cada una se utilizará, 1,500Kg de mexamon(anfo), emulsión (salchicha) 150 pzs y 10 pzs de fulminante; 2,425 m de cordón detonante, esto, para una superficie de 4,500 m². Es de preverse que se generará un impacto temporal en la fauna, por el ahuyentamiento en la misma por la onda sónica y expansiva generada.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En la fase de preparación del sitio:

Los residuos generados en esta fase serán sólidos urbanos y de manejo especial (residuos de vegetación) los cuales serán extraídos de las áreas de despalme y compostados de manera natural. En esta fase se dispondrá de dos letrinas, para manejar las aguas residuales y de allí serán transportadas con los residuos fecales a plantas de tratamiento autorizadas.

Tabla 14. Residuos generados

Residuo generado	Etapas del proceso	Cantidad aproximada	Reciclo	Reuso	Destino final
Aguas residuales	En todas las fases	7,500 litros por mes	Posible	Posible	A un centro de tratamiento autorizado (CESPM)
Basura Residuos sólidos urbanos	En todas las fases	De 60 a 80 Kg Por mes.	No viable	No viable	Sitio de disposición autorizado
Residuos de manejo especial	En la fase de operación	8 m ³ por mes	P	P	Sitio de disposición autorizado
	Preparación del sitio (residuos de vegetación)	27.8 Kg	-	Si	Reintegración al suelo
Residuos peligrosos					
Aceite residual	Operación y mantenimiento	400 litros por mes	No	Como combustible secundario	Sitio de tratamiento para la revalorización de los residuos
Sólidos impregnados con aceites y grasas	Operación y mantenimiento	De 1 a 2 m ³ por mes.	No	Como combustible secundario	Sitio de tratamiento para la revalorización de los residuos

Tabla 15. Emisiones a la atmósfera en todas las etapas.

Residuos o emisiones	Tecnología a utilizar	Residuos generados	Destino final de los residuos
Emisiones de la maquinaria en gases de combustión	Catalizadores y filtros	El cambio de filtros	Se dispondrán en un sitio de disposición final autorizado
Emisiones de ruidos	Se utilizarán silenciadores	No aplica	No aplica
Polvos terrígenos de los procesos de molienda.	Se utilizarán rociadores y filtros.	Se convierten en material utilizable	No aplica

En la fase de abandono.

A todos los residuos se les dará un tratamiento similar a los de la fase de operación, excepto los reusables como hojas de triplay, tabloncillos y maderas diversas, que pueden utilizarse en otras obras.

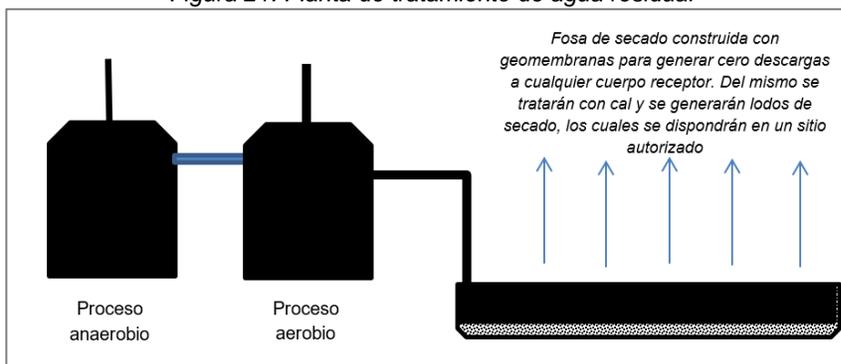
El uso de los servicios para el manejo de residuos tanto sólidos urbano, de manejo especial y residuos peligrosos son suficientes para cubrir las demandas proyectadas en el sitio, así como lo han sido para el resto de terrenos de extracción de material pétreo cercanos al área del proyecto.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Debido a que el sitio donde se desarrollará la obra se encuentra alejada de la posibilidad de recibir servicios, es que tanto los residuos sólidos urbanos, como los de manejo especial, los peligrosos (por considerarse un microgenerador) y las aguas residuales, se manejarán con los propios transportes de la empresa. Para ello se utilizarán camiones de redilas de 3 toneladas de capacidad en peso. De cualquier manera, los residuos a ser transportado serán debidamente embalados y asegurados con ello el que no se desparramen o fuguen en el recorrido a la carretera. En el caso de los residuos peligrosos, se hará compromiso para hacer contacto con una empresa transportista debidamente autorizada en el ramo, para que en el lugar denominado "La Puerta" reciba los residuos y sean transportados de allí al centro de acopio debidamente autorizado, para su disposición final.

Es posible el que se contemple una planta de tratamiento como la que se muestra a continuación, de ser así se dará aviso a la dependencia (SEMARNAT).

Figura 21. Planta de tratamiento de agua residual



En el caso de los residuos de lodos de la planta de tratamiento, estos se tratarán como un residuo de manejo especial y serán transportados a pie de la Carreta Federal 5, en el mismo lugar denominado “La Puerta”, para entregarlos a una empresa debidamente autorizada para su transporte y disposición en un sitio autorizado.

En este proceso cuando las aguas pasan al proceso aerobio, una vez que el depósito se llena, será aireado con un compresor por 3 horas y posteriormente se deja reposar el agua. Y de allí se transfiere a la fosa de secado debidamente aislada.

En el almacenamiento temporal de aceites e hidrocarburos se considera construir un almacén temporal de residuos y materiales peligrosos en forma separada, de material de malla ciclónica y techumbre metálica, con piso y con canaletas y fosas de recolección

Se concluye que los servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto.

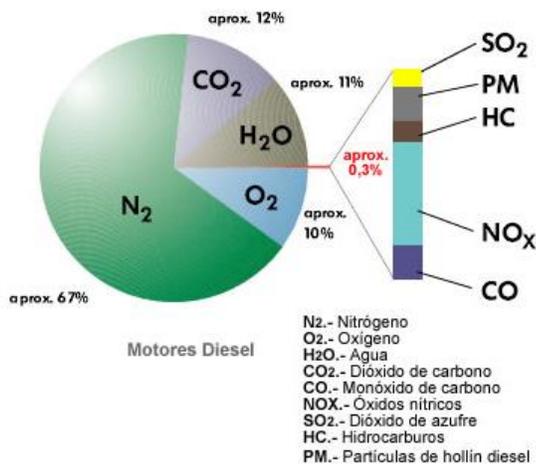
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_2O , CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC, O_3 , entre otros.

Los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno, clorofluorocarbonos y el ozono.

Tomando en cuenta que la maquinaria empleada en la actividad requiere de combustible Diésel, se indica a continuación el tipo de gases que su combustión genera:

Figura 22. Composición de los gases de escape de combustión de diésel



En la obra se generarán gases de combustión de motores de maquinaria y equipo Diésel, los mismos emiten compuestos de efecto invernadero consistentes en CO_2 , CO , NO_x , SO_2 , HC , PM y H_2O .

De estos los que se consideran de efecto invernadero son el CO_2 , SO_2 , HC , PM .

II.2.8.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Considerando lo anterior, se realiza la siguiente tabla con la cantidad estimada de cada componente emitido, conforme a la cantidad de 1,500 litros de Diésel consumido de manera diaria y mensual:

Tabla 16. Cantidad calculada de emisión de gases de efecto invernadero

Compuesto/elemento	Cantidad estimada al día	Cantidad estimada al mes
Dióxido de carbono CO ₂	4,020.00 kg	104,520.00 Kg
Dióxido de azufre SO ₂	40.20 kg	1,045.00 Kg
HC	180.90 kg	4,703.40 Kg
Partículas PM	40.20 kg	1,045.00 Kg

II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Toda la energía será derivada en un 95% del uso de combustibles fósiles, especialmente el diésel, ya que tanto las unidades de transporte como el equipo y maquinaria pesada lo utilizarán, la siguiente tabla muestra el uso potencial de este tipo de energéticos:

Energía a utilizar durante las diferentes etapas del proyecto:

Tabla 17. Energía a utilizar en la etapa de preparación del sitio

No.	Equipo a utilizar	Cantidad a utilizar	Tipo de combustible	Horas de trabajo por la fase	Cantidad a utilizar en litros	kWh/L
1	Trascabo	2	Diésel	130	5,200	52520
2	Motoconformadora	1	Diésel	104	3,900	39390
3	Bulldozer	1	Diésel	208	7,800	78780
4	Camioneta Pick Up	4	Gasolina	130	3,120	31512
				Total:	20,020	202202

Nota: Se considera que esta etapa tendrá una duración de un mes, trabajando 8 horas al día y 26 días al mes.

Tabla 18. Energía a utilizar en la etapa de construcción y operación

No.	Equipo a utilizar	Cantidad a utilizar	Tipo de combustible	Horas de trabajo por la fase	Cantidad a utilizar en litros	kWh/L
1	Trascabo	2	Diésel	130	5,200	52,520
2	Moto conformadora	1	Diésel	78	2,080	21,008
3	Buldócer	1	Diésel	208	7,800	78,780
4	Camioneta Pick Up	4	Gasolina	130	3,120	31,512
5	Excavadora	1	Diésel	130	2,340	23,634
6	Planta generadora de energía eléctrica:	2	Diésel	208	7,800	78,780
7	Trituradora	1	Diésel	208	7,800	78,780
8	Moledoras	1	Diésel	208	7,800	78,780
				Total:	43,940	443,794

Nota: Se considera que la operación dure la vida útil del proyecto, trabajando 8 horas al día y 26 días al mes.

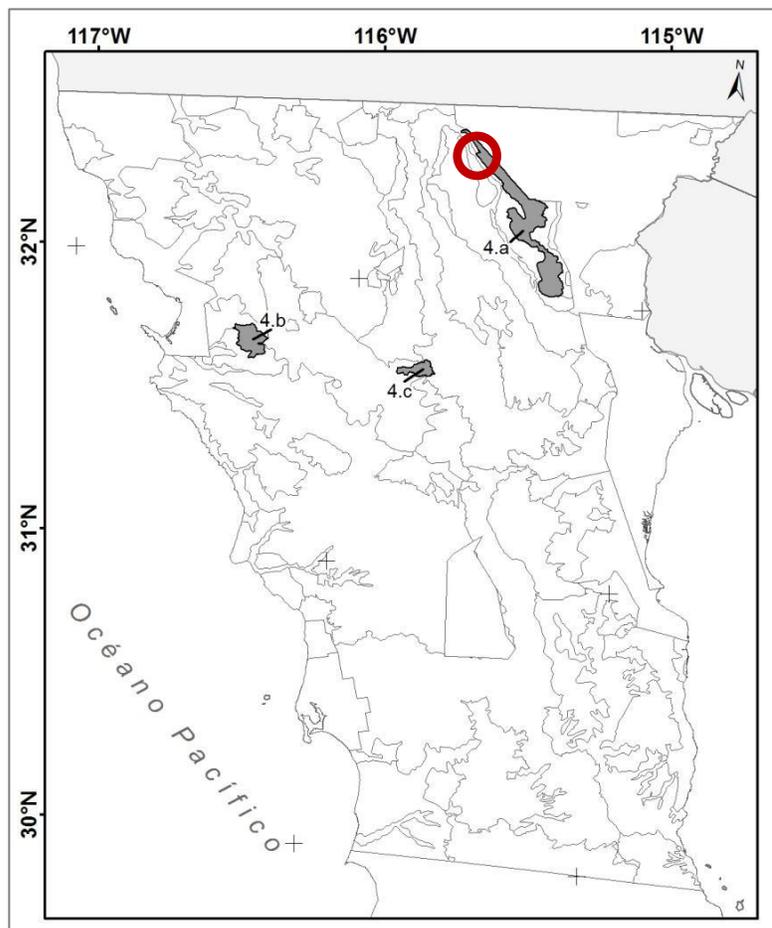
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

A continuación, se describen los instrumentos aplicables al proyecto donde se incluyen Leyes, Reglamentos, Normas entre otros.

- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.**

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el sitio de extracción se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental-4 con una Política General de Conservación.

Figura 23. Mapa 10 de la UGA 4



Fuente: POEBC, 2014

En esta UGA-4, el sitio corresponde a la Clave de Unidades de Paisaje: 1.2.M.7.2.b; Se aprecia el Mapa No.10 contenido en el instrumento Publicado en el Periódico Oficial el 03 de julio de 2014.

Para las actividades del proyecto se indican los siguientes *Criterios de regulación ecológica*:

Tabla 19. *Criterios de regulación ecológica de minería sustentable*

MINERÍA SUSTENTABLE		
CLAVE	CRITERIO	CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO:
MIN 01	<i>Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia:</i>	Se dará cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas aplicables al caso de este proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa</i> 	No aplica, el proyecto es de extracción de materiales pétreos.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera.</i> 	No aplica.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido.</i> 	Si se usará tecnología de punta para los procesos de triturado y molienda; además se harán riegos continuos de caminos de terracería para cumplir con el mismo propósito.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral.</i> 	El agua a utilizar será mínima, ya que se usará en los aspersores de la maquinaria.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras.</i> 	Se cuenta con un uso de conservación mayor al 94 %
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales.</i> 	No aplica, ya que en el área no hay líneas de conducción de energía eléctrica.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental.</i> 	Se están incorporando, ya que la tecnología a utilizar cuenta con estos.
MIN 02	<i>En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por:</i>	Se ha considerado ya estos en el proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo.</i> 	Esta será compensada en sobre manera por las medidas de prevención y mitigación, con las que cuenta el proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada.</i> 	Existe en la flora la especie <i>Olneya tesota</i> (mezquite palo fierro), la cual se evitará despallar, tanto en los caminos como en el área de explotación
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 relevantes que sean afectadas por el proyecto.</i> 	Se contempla mediante el Plan de Rescate de Flora y Fauna y el Programa de Reforestación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto.</i> 	Las obras tendrán un acabado que evite la erosión, además ayudarán a retener el agua, para hacerla disponible a la flora.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>El control y mitigación de la erosión.</i> 	El terreno cuenta con una alta permeabilidad, por estar constituido por gravas y arenas, las cuales tienen
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia.</i> 	

		índices de permeabilidad muy altos. Por lo que no se necesita realizar estos pozos.
MIN 02	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>La disposición final de los residuos tratados.</i> 	<p>Los residuos serán de tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sólidos urbanos (RSU) - De manejo especial (RME). - Residuos peligrosos (RP). <p>Todos serán tratados con los mismos criterios de recolección, transporte y confinamiento en un sitio autorizado.</p>
MIN 03	<i>El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.</i>	El tratamiento será insitu, donde se contempla el tratamiento anaerobio y uno aeróbico, dará cumplimiento a la NOM-001-SEMARNAT-1996. Se considera en el diseño el evaporar las aguas ya tratadas y con ello se considera que no habrá descargas a cuerpo receptor alguno.
MIN 04	<i>Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.</i>	Este concepto no aplica, ya que el proyecto es de extracción de materiales pétreos y no incluyen procesos donde se utilicen químicos de cualquier tipo.
MIN 05	<i>Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.</i>	No aplica ya que no existen habitantes a más de 13 Km a la redonda.
MIN 06	<i>En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.</i>	Cualquier incremento de interés en utilizar áreas adicionales, se hará saber a la autoridad, ya que el proyecto contempla más de 30 años de vida útil del proyecto.
MIN 07	<i>Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.</i>	El proyecto no contempla usar más de 2 hectáreas como patio de maniobras.
MIN 08	<i>Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los</i>	No aplica al proyecto. Además de no encontrarse cercano a algún Área Natural Protegida.

	<i>acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.</i>	
MIN 09	<i>Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.</i>	Se cumplirá con este criterio ya que se contempla un programa de reforestación con la misma vegetación rescatada.
MIN 10	<i>La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.</i>	Se respetará este criterio, ya que en los alrededores solo existen terrenos agrícolas. El asentamiento más cercano está a más de 13 km del sitio proyectado.
MIN 11	<i>La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.</i>	No aplica para el proyecto. No se encuentra cercano a cuerpos de agua, por lo que no existirá afectación a estos elementos.
MIN 12	<i>En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.</i>	Se cumplirá con este criterio dentro del programa de reforestación.
MIN 13	<i>Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.</i>	No aplica para el proyecto.
MIN 14	<i>El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.</i>	Se cumplirá con este criterio, se tendrá un sitio para el material que no será comercializado y con el mismo se rellenaran en cierto porcentaje las oquedades que se generen como consecuencia de la extracción.
MIN 15	<i>En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.</i>	Se cumplirá este punto en conjunto con el programa de rescate y reubicación de especies vegetativas, dentro del programa de reforestación.
MIN 16	<i>Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las</i>	Para ello se realiza el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, así como un Estudio Técnico Justificativo

	<i>cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.</i>	para Cambio de Uso de Suelo Forestal (ETJCUF)
MIN 17	<i>Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.</i>	Se cumple con tal lineamiento.
MIN 18	<i>Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.</i>	Se cuenta con un Plan de Rescate de Flora y Fauna.
MIN 19	<i>Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.</i>	Los arroyos no serán tocados; así como la flora de los mismos.
MIN 20	<i>El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.</i>	Se cumplirá totalmente con esta disposición.
MIN 21	<i>Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.</i>	Se utilizarán rociadores y la implementación de tolvas para disminuir este tipo de emisiones al ambiente.
MIN 22	<i>Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.</i>	Se contempla este tipo de medidas, incluyendo el generar superficies planas, y cóncavas, que ayudarán a captar el agua.

Tabla 20. Criterios de conservación

CONSERVACIÓN		
CLAVE	CRITERIO	CRITERIOS DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO:
CON 01	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.</i></p> <p><i>La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</i></p> <p><i>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el</i></p>	Se cumplirá con este criterio, considerando 15.0496 hectáreas de conservación, lo que hace un 60.20 % con respecto a la superficie total del terreno donde solo 5.1916 requieren de cambio de uso de suelo que representan el 20.77%; el resto 4.7587 Ha no lo requieren.

	<i>incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</i>	
	<i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i>	No aplica, ya que es una zona muy carente de humedad.
CON 02	<i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</i>	Se cumplirá con este lineamiento.
CON 02	<i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i>	El área considerará el respetar estos criterios y por ello se conserva una buena parte de la vegetación en los alrededores del proyecto.
CON 16	<i>Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.</i>	Se dará especial énfasis en constituir a los trabajadores en guardias de la flora y fauna, especialmente del Borrego cimarrón, crotálidos, y mezquites palo fierro, para el caso de la flora.

En conclusión, el proyecto se vincula con este ordenamiento, ya que se conservará buena parte de la superficie del polígono como reserva. Se tomarán en cuenta las medidas para proteger a las especies de flora y fauna que hubiese en el sitio.

Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali.

Dicho instrumento, en cuanto a la industria extractiva menciona lo siguiente:

La industria extractiva a pesar del potencial que tiene, debido a una sobre-explotación y a la falta de infraestructura necesaria, no ha logrado el desarrollo que pudiera tener con un adecuado plan de trabajo (Secretaría de Desarrollo Económico, 1992). El Municipio cuenta con recursos minerales tales como el

oro en la mina del Cañón de Los Muertos (0.6 Kg en 1990), además de los productos pétreos para construcción en el banco de materiales de Heriberto Jara con una producción de 27,000 toneladas de promedio anual en 1990, también se tienen una serie de estudios realizados que nos muestran áreas con reservas de sustancias explotables de volúmenes considerables (Gobierno del Estado de Baja California, 1995). Dentro de la industria extractiva del Municipio sobresale la explotación de los minerales no metálicos que se destinan a la industria de la construcción, como la caliza, arena, grava, piedra volcánica, piedra bola, gránate, yeso y mármol.

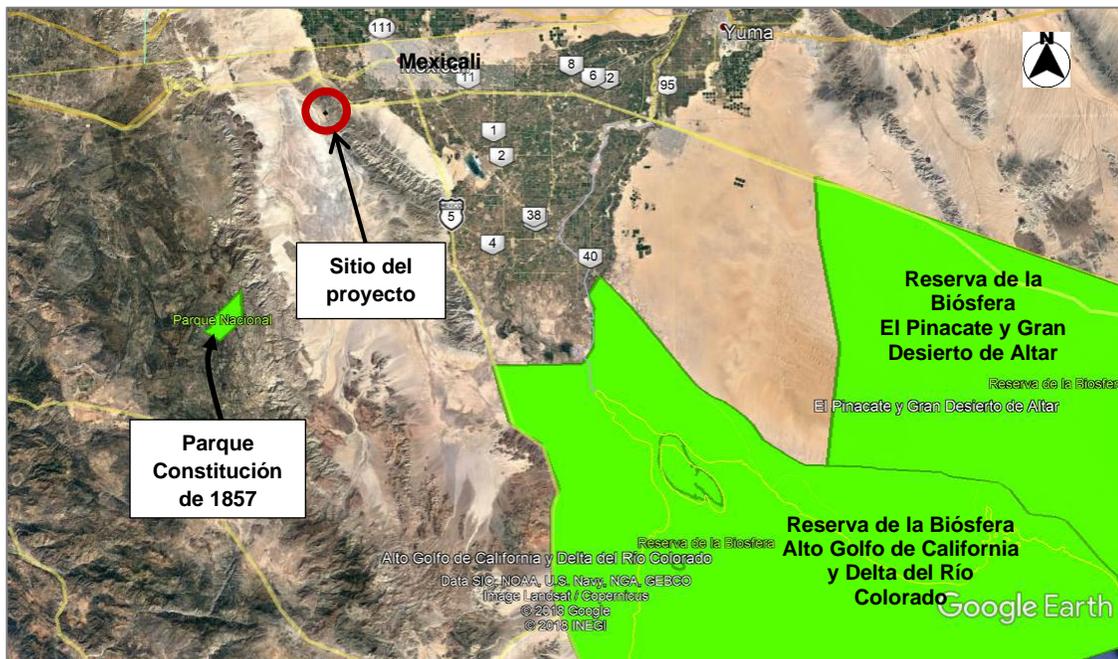
Algunas de las zonas de explotación de mayor importancia se ubican en las Sierras Cucapah- El Mayor, de donde se obtiene minerales como oro, plata, yeso, bentonita, perlita, arena, grava y productos pétreos triturados además de arcilla.

Por lo anterior el proyecto enclava en el sitio propuesto además de que colinda con actividades mineras, sobre todo en el límite Este del terreno propuesto.

▪ Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con la localización del proyecto, éste no se ubica dentro de algún Área Natural Protegida por lo que no aplican regulaciones o restricciones de algún Plan de Manejo para la actividad pretendida, por lo que no tiene vinculación con el proyecto. Las áreas decretadas en la región, son el Parque Constitución de 1857 al oeste del proyecto, y al este, la Reserva de la biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado.

Figura 24. Ubicación del sitio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas en la región



Fuente: Google earth con información de CONABIO, 2018

Es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs); en ninguna Unidad de Manejo Ambiental (UMA); en ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) y no afectará ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), ni Sitio RAMSAR alguno. El polígono donde se desarrollarán las actividades del proyecto y por ende las del cambio de uso de suelo, no tiene vinculación con estos instrumentos.

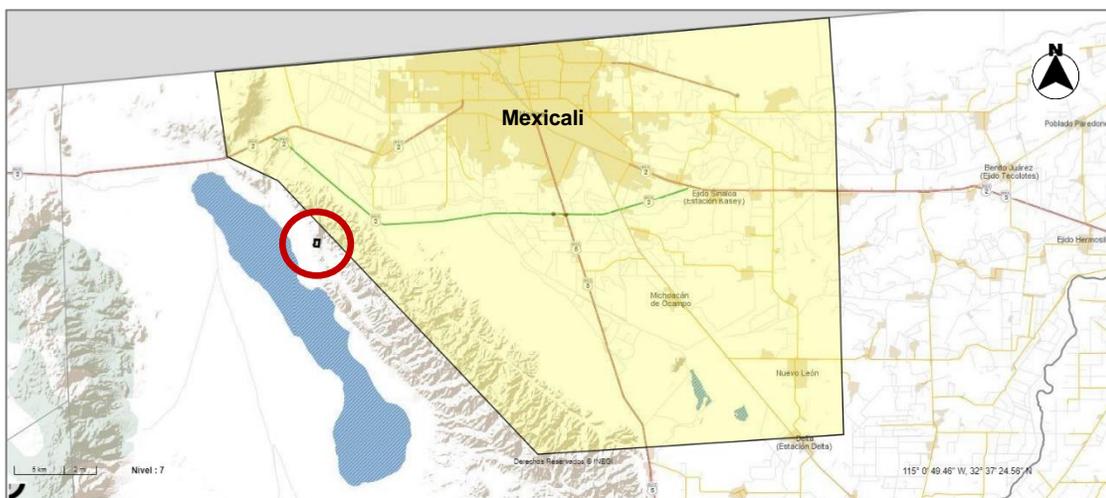
- **Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales**

Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (PDUCPM, 2025).

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali al 2025, el proyecto se encuentra fuera de los límites del área de estudio que contempla el programa.

De manera indicativa se ubican los polígonos en la siguiente figura:

Figura 25. Ubicación del proyecto con respecto al PDUCP Mexicali, 2025



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2018

Conclusión: El proyecto no se interpone con el programa por no estar dentro del mismo, además de que el sitio de explotación corresponde a la Comunidad Mayor Indígena Cucapah como un área comunal.

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Las Normas Oficiales que se relacionan con el proyecto en cuestión son las siguientes:

Tabla 21. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Elemento ambiental que regula	Parámetros de importancia	Límites máximos permisibles	Relación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Descargas de aguas residuales en cuerpos receptores como aguas y cuerpos nacionales.	Varios, pero los más la DBO, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales NMP	DBO 150 mg/l. SST: 150 mg/l Cf NMP: 2,000	El proyecto generará aguas residuales de los empleados alrededor de 500 litros diarios (15 empleados)
NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de partículas sólidas	Partículas	De acuerdo al flujo de gases en m ³ /min, con una medición de partícula de mg/m ³	Nula no habrá emisiones
NOM-120-SEMARNAT-2011	Establece las especificaciones de protección ambiental para actividades de exploración minera.	El cuidado de la flora y fauna, establece elementos que habrán de realizarse durante la exploración minera.	Establece métodos y técnicas de exploración con capacidades y volúmenes.	Total, es la base del mismo.
NOM-059-SEMARNAT-2010	La flora y fauna.	Protección ambiental- especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010	No aplica.	Muy vinculada con la NOM-120-SEMARNAT-2011.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en el equipo y maquinaria que se utiliza en el trabajo.	Establece dispositivos muy específicos.	No aplica	Tiene que ver con los trascabos y equipo móvil que habrá de utilizarse.
NOM-017-STPS-2008.	Equipo de protección personal.	Mediante un estudio se establece el EPP que habrá de utilizarse.	N/A	De total aplicación
NOM-023-STPS-2003.	La seguridad que habrá de observarse durante los trabajos de las minas.	La seguridad que habrá de observarse para no afectar la salud de los trabajadores.	N/A	Totalmente.

- **Otros instrumentos.**

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4 párrafo quinto dice:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”

Así mismo el Artículo 25 en su párrafo séptimo dice:

“Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”

La realización del proyecto busca el aprovechamiento de recursos naturales (de minerales no reservados a la Federación) de manera sustentable, que se apoya en el sector privado de la economía. Por lo que se ajusta a lo indicado en estos artículos de nuestra Constitución.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en su Artículo 5, fracción II, establece que es facultad de la Federación la aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en dicha Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal; en la fracción X del mismo artículo se señala que es facultad de la Federación la evaluación de impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28 de la LGEEPA y en su caso la expedición de las autorizaciones correspondientes. La Sección V de la LGEEPA corresponde a la Evaluación del Impacto Ambiental; el Artículo 28 establece que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico...; en este artículo también se enlistan las actividades que son de competencia federal y que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.

En su Artículo 5º. Menciona las obras o actividades que requieren previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, quedando el proyecto definido por el inciso O) “*Cambios de uso de suelo en áreas forestales...*”. El artículo e inciso al que hace referencia, se cumple ya que el presente proyecto se trata de uno que requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento

El Artículo 58 menciona que a la Secretaría (SEMARNAT) le corresponde otorgar las autorizaciones para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, de acuerdo con la Fracción I. Por ello el promovente cumplirá con presentar el Estudio Técnico correspondiente para solicitarlo.

Una vez autorizado el cambio de Uso de Suelo, el promovente se realizará el pago por compensación ambiental, para estar en posibilidades de realizar el cambio de uso de suelo respectivo de acuerdo con el Artículo 118.

El proyecto cumplirá con los artículos 120 y 121 de su Reglamento, ya que se integrará un Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal, el cual se pretende realizar en forma paulatina y se presentará un ETJ para una superficie inicial y en lo sucesivo para el resto de la superficie conforme a las necesidades de explotación.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Se pretende dar cumplimiento a esta legislación respecto del manejo integral de los residuos ya sean de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos. Igualmente se registrará y categorizará a la empresa como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría, así mismo, cumplir con su almacenamiento temporal en las instalaciones del proyecto.

Ley General de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California.

Dice en su Artículo 44.- Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados, previo a la publicación de cualquier plan o programa o al inicio de cualquier obra o actividad, deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieren ser afectados por los planes, programas, obras o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La presentación del presente estudio es para dar cumplimiento a este artículo.

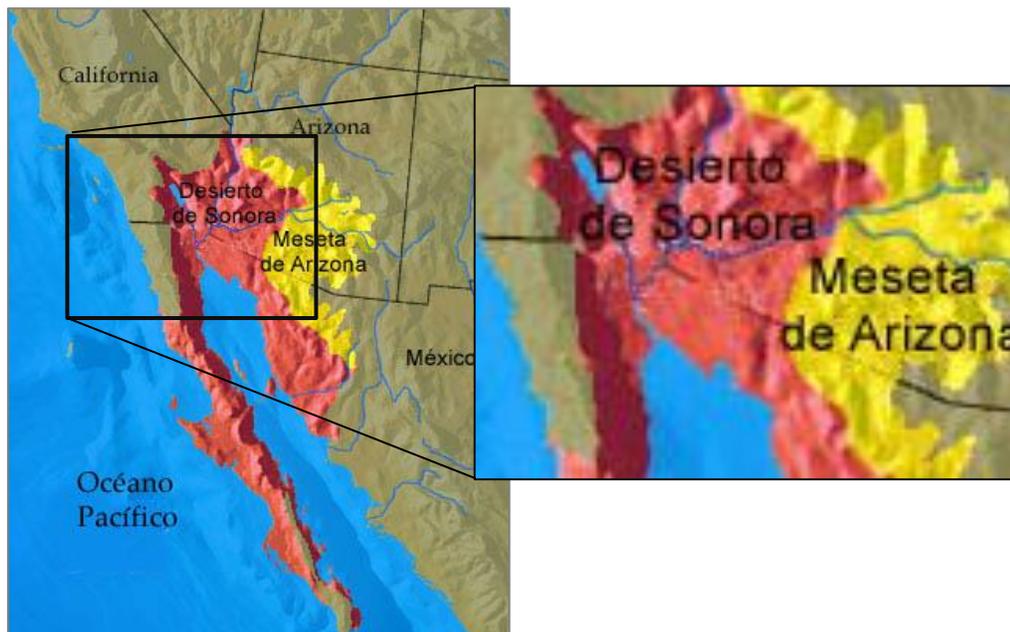
Por último, cabe señalar que el sitio no se encuentra dentro de zonas arqueológicas, ni de valor histórico, así como de centros ceremoniales indígenas. De acuerdo a la información de Zonas Arqueológicas registradas en el Instituto Nacional de Antropología e Historia en Baja California se ubica la zona denominada "El Vallecito" localizada a 6 km al suroeste del poblado de La Rumorosa, Municipio de Tecate, donde el proyecto no infiere en lo más mínimo (<http://inah.gob.mx/es/2015-06-12-00-10-09/catalogo>).

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Inventario Ambiental

El proyecto se localiza en lo que es parte del gran Bioma denominado Desierto de Sonora y Arizona, en su componente Mexicali y su Valle.

Figura 26. Ubicacion del Desierto de Sonora en la región del sitio



El desierto de Sonora es un desierto localizado en América del Norte cuya extensión es compartida entre dos países. Políticamente se divide entre los Estados Unidos y México, cubriendo grandes partes de Arizona y California, así como del estado mexicano de Sonora, el cual le da nombre. Es uno de los desiertos más calurosos y grandes del mundo, pues cubre un área de 311 000 km².

El desierto se encuentra en el extremo norte del golfo de California, desde el noreste de Baja California, a través del sureste de California y el suroeste de Arizona, hasta el oeste de Sonora. Se extiende sobre las regiones del valle del Bajo Colorado, el Vizcaíno y la llanura Sonorense.

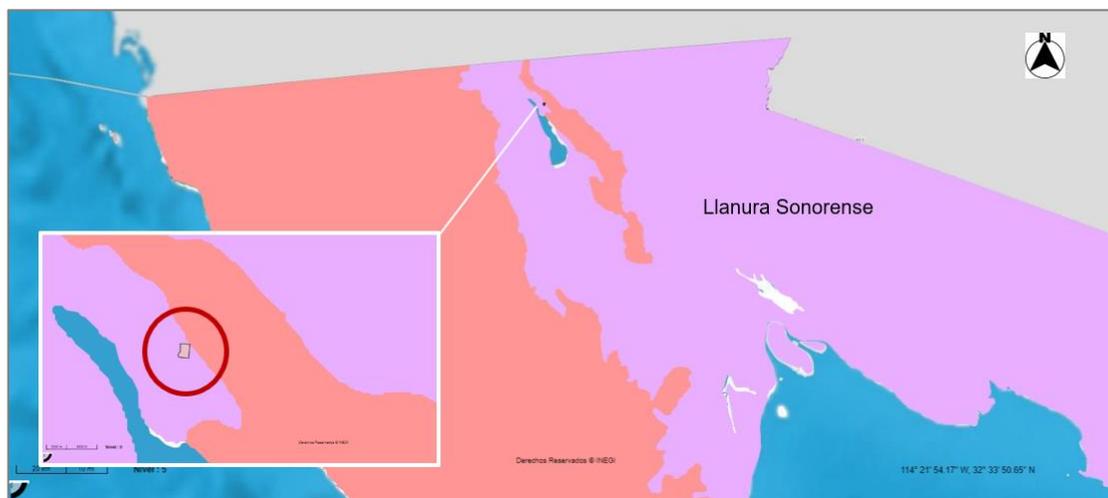
El desierto de Sonora se subdivide en 7 regiones: Valle del Bajo Colorado, Tierras Altas de Arizona, Llanura Sonorense, Etribaciones de Sonora, Costa del Golfo Central, El Vizcaíno y La Magdalena. Muchos ecologistas consideran que, de hecho, las regiones de El Vizcaíno y La Magdalena, que ocupan el lado oeste de la península de Baja California, son una ecorregión aparte.

La historia evolutiva de los Desiertos de Sonora y Baja California es diferente en cuanto a modo y tiempo. Mientras que el Desierto de Sonora continental evolucionó durante el Pleistoceno como un corredor terrestre, es decir, un puente terrestre que conectó las selvas bajas caducifolias del Pacífico mexicano con los ecosistemas templados de la región central de Estados Unidos, la historia de la península de Baja California ha sido de espléndida evolución en aislamiento (Robles Gil y cols., 2001). A todo lo largo de las costas del Mar de Cortés, el tema que prevalece es el aislamiento (Berger, 1998).

Durante los últimos seis millones de años, las aguas del Golfo de California han separado la árida península de la tierra firme mexicana; a su vez, la península de Baja California ha mantenido el Mar de Cortés literalmente encerrado en sus confines, apartándolo del Océano Pacífico. En este ambiente, los fragmentos aislados se superponen en escalas menores: islas marinas que surgen de las profundidades del Mar de Cortés. Las islas celestes de las serranías albergan relictos de ecosistemas templados que rememoran los climas del pasado. Los oasis de palmas presentes en profundas cañadas disyuntivas forman, una vez más, miles de islas de humedal inmersas en la árida matriz rocosa de las cordilleras peninsulares. Lagunas costeras que repiten de manera fraccionaria el tema del aislamiento en forma de cuerpos de agua cada vez más pequeños, bordean las costas marinas.

Como se puede apreciar la Sierra de Cucapah y la Laguna Salada son parte de este gran bioma, que es donde se localiza este proyecto.

Figura 27. Localización del predio con respecto a la Llanura Sonorense



IV.1 Delimitación del área de influencia

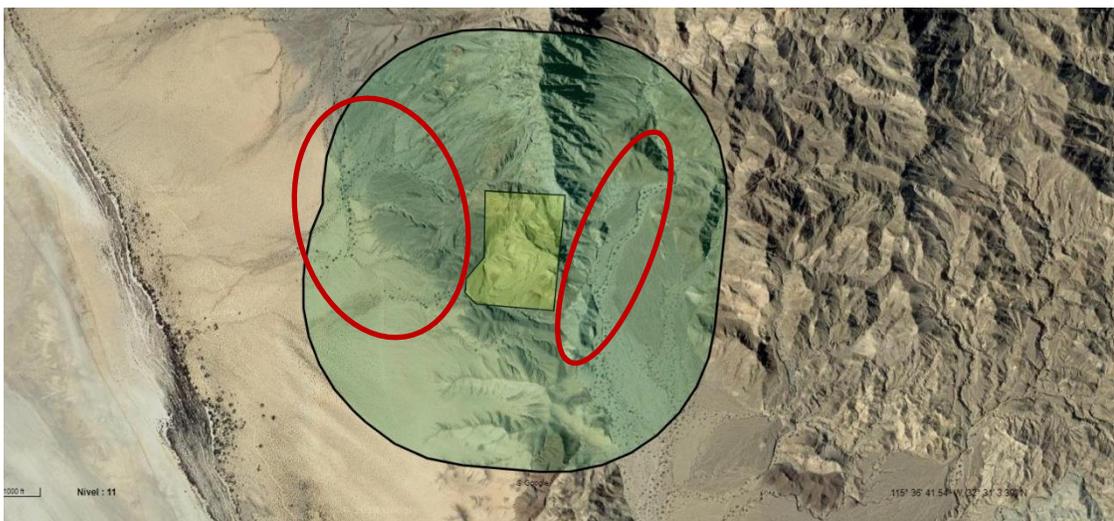
El proyecto se ubica en la parte oeste de la Sierra Cucapah en un área montañosa con más de 30 grados de pendiente. Por lo mismo la flora es altamente escasa y al no existir un atractivo trófico, tampoco existe fauna relacionada con el área de explotación. La siguiente imagen satelital muestra lo mencionado.

Figura 28. Se observa la vegetación en los alrededores del terreno del proyecto



En la imagen satelital se muestra que la falta de flora, muestra una influencia hasta donde la misma aparece ya en los arroyos aluviales cotas abajo.

Figura 29. Se aprecia la vegetación en las partes cotas abajo del sitio de interés



Fuente: elaboración propia con información de INEGI.

Es así que el impacto se puede considerar delimitante de la zona de influencia es hacia la ocurrencia de la flora, que bien pudiera estar asociada a la fauna por el nicho y hábitat que representa. La influencia de impactos por el proyecto a los vectores ambientales es prácticamente afectable solo a la fauna, por el ruido, el paso de los camiones, generación de polvos y partículas; así como por la presencia del ser humano, que tendrá un efecto de espanto sobre la fauna.

Es por lo mismo que en esta en operación, se calcula una influencia de 1 km a la redonda.

Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros que conforman el Sistema Ambiental (SA)

El predio se localiza dentro de un batolito menor conocido como la Sierra Cucapah, el cual se ubica en la parte oeste del mismo y al sur. La geomorfología corresponde a unos levantamientos del antiguo suelo sedimentario, que dio por resultado las montañas calcáreas que son objeto del interés de explotación de este proyecto. La sierra Cucapah por su lado Este se continua con los abanicos de aluvión y de allí hace ecotono con las depositaciones fluviales del Río Colorado y de antiguos lagos. Por el lado Oeste se localiza haciendo ecotono con la Laguna Salada, previo a ello se aprecian abanicos de aluvión.

Figura 30. Rasgos característicos del Sistema Ambiental del sitio del proyecto

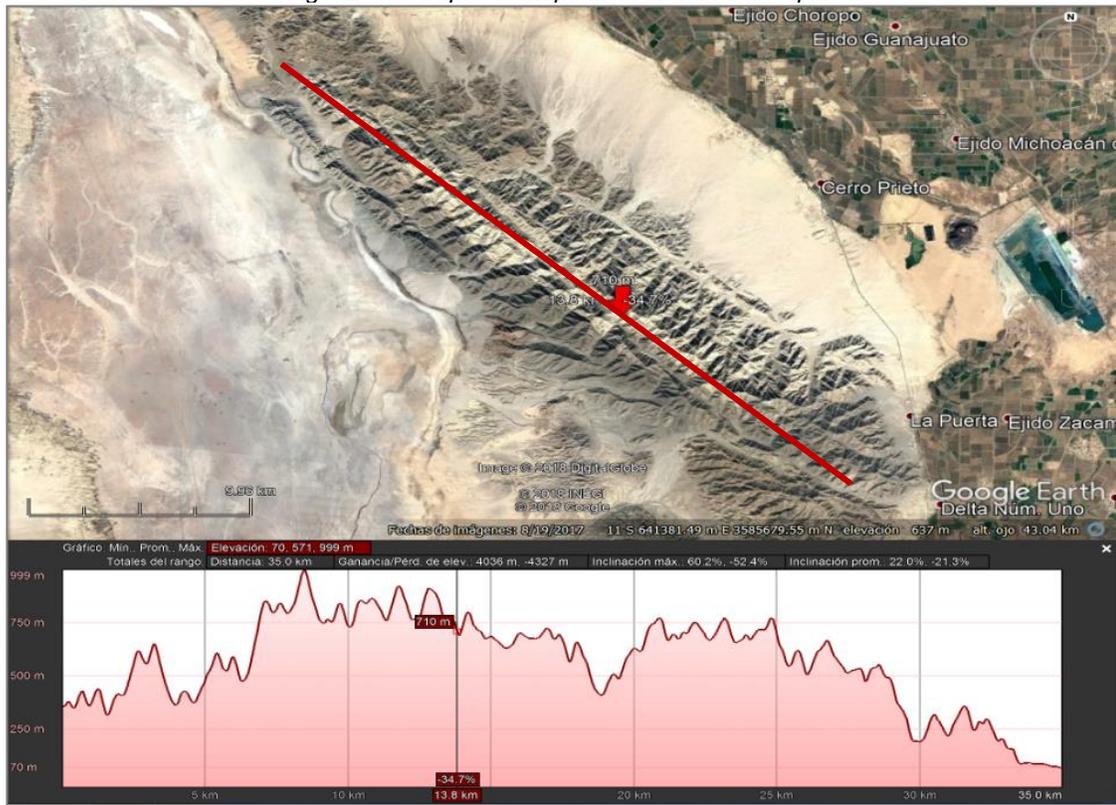


En el mismo se aprecia los levantamientos de rocas graníticas que ocurrieron durante el Cretácico y los levantamientos de rocas ocurridas en la era Cenozoica dentro del Periodo Terciario de la época del Paleoceno.

Geomorfología:

La sierra corre oblicuamente del noroeste en dirección sureste, hacia el centro del municipio. La parte centro-norte es más escarpada y tiene varios picos que superan los 700 m de altura.

Figura 31. Se aprecia un perfil de la Sierra Cucapah



Fuente: elaboración propia con imagen de google

En el contorno de sus faldas se extiende una planicie que en su ámbito occidental queda definido por la propia elevación de la sierra, y en su frontera oriental se encuentra marcada por el contraste de las tierras agrícolas y los eriales que constituyen el inicio de sus cuestas.

La parte poniente es una continuación desértica del vaso predominantemente seco de la laguna salada, en cambio en el levante, hay una transición más o menos abrupta en el paisaje, que pasa de tierra de cultivos, a esta afloración serrana del desierto del colorado.

Es importante señalar que previo al levantamiento del batolito existía un mar tranquilo; la siguiente imagen muestra el mapa que bien se pudo ajustar antes del levantamiento mencionado:

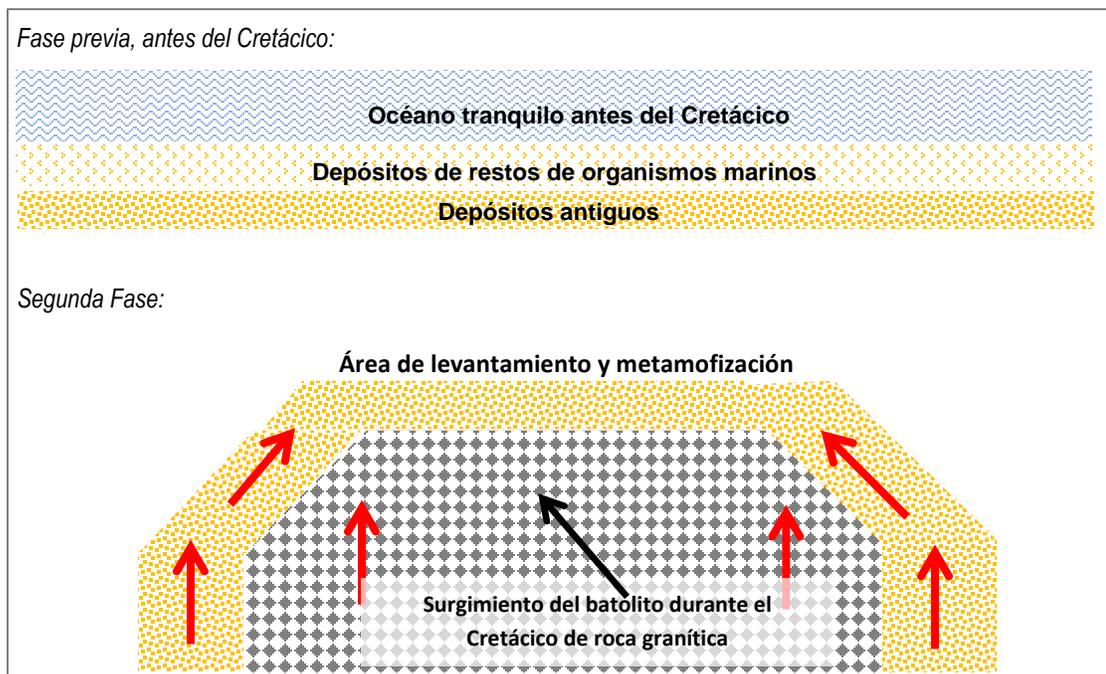
Figura 32. Posición probable de la península de Baja California hace 251 millones de años.



La siguiente gráfica muestra cómo la roca de tipo granítica y graneodorítica que emergieron en el Cretácico, levantaron las capas previas de depósitos de calizas sobre el mar existente, llegando a metamorfizarlas hasta convertirlas en mármol.

Esta es rica en minerales de todo tipo, debido a su conformación de un batolito donde geológicamente se conformaron los siguientes escenarios:

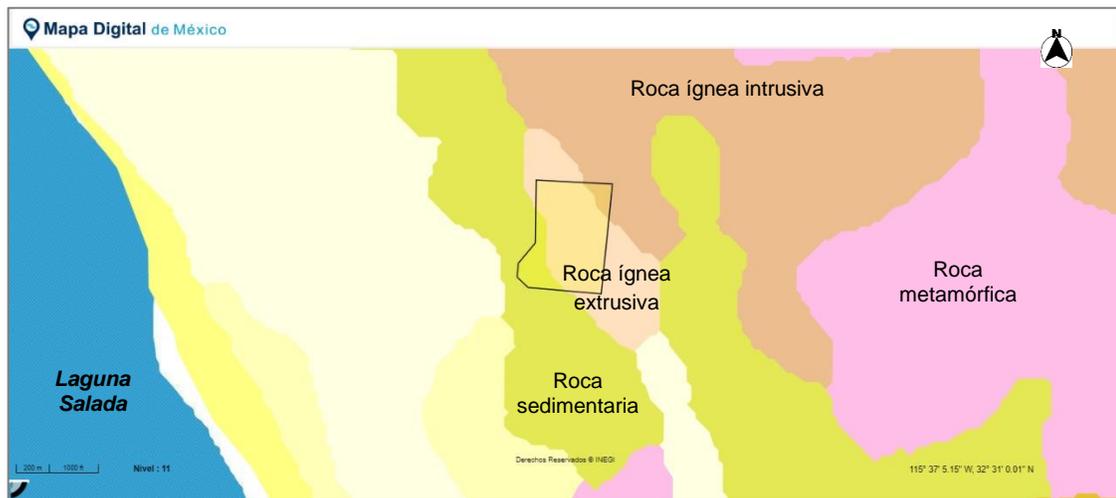
Figura 33. Escenarios de la conformación geológica



Estas rocas de sedimentación previa, se convirtieron en rocas ya metamorfizadas, como es el caso que nos ocupa.

Las siguientes gráficas de INEGI muestra el tipo de geomorfología; donde se aprecia el terreno en explotación, conformando unos lomeríos con altura de hasta 172 m con respecto al nivel del mar. En el predio y los alrededores se aprecian suelos de tipo metamórficos como el mármol:

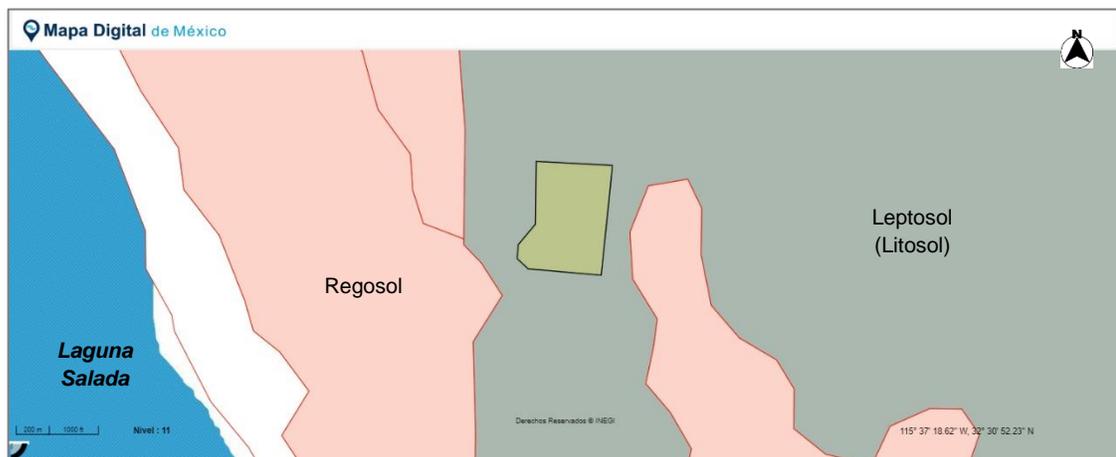
Figura 34. Ubicación del predio con respecto a la carta de Rocas escala 1:250000



Fuente: INEGI

El tipo de suelos del predio corresponde a uno Litosol; Como lo muestra la siguiente gráfica obtenida de la Carta Geológica Estatal de INEGI:

Figura 35. Ubicación del sitio en Carta de Suelos escala 1:250000.

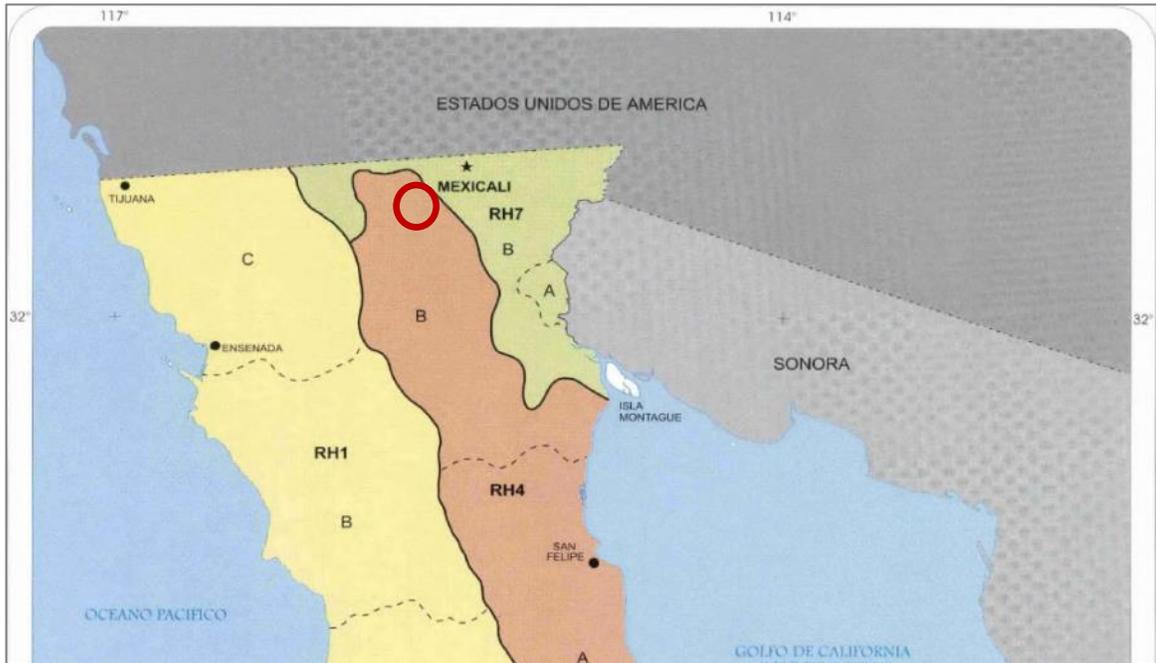


Fuente: INEGI

Se aprecia que el tipo de suelo se Eutríco Calcáreo combinado con un Litosol, de allí que los terrenos se hayan conformado de rocas calizas.

De la Hidrología Superficial:

Figura 36. Ubicación del sitio con respect a las regions y cuencas hidrológicas



Se entiende que el predio corresponde a la Región Hidrológica **RH4**: Baja California Noreste, a la **Cuenca B**: Lago Salado-Arroyo del diablo y **subcuenca b**: Laguna Salada ó **Cuenca I Cerrada Laguna Salada** (DOF 07/07/2016).

Los índices de escurrimientos son bajos, menores a 10 mm.

Dentro de la meteorología se aprecia:

De acuerdo a las Cartas de INEGI temperatura de verano que van de los 20 a los 40° C, con una precipitación de 0 a 10 mm, 6 a los 20° C en tiempo de invierno y se aprecia una precipitación promedio de 0 a 25 mm.

Tabla 22. Tabla climática// Datos históricos del tiempo Mexicali

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	12.4	14.8	17.2	20.9	24.8	29.3	33.2	32.6	29.9	24	17.4	12.8
Temperatura min. (°C)	4.3	6.3	8.4	11.7	15	19.1	24.4	24.3	20.7	14.7	8.8	4.7
Temperatura máx. (°C)	20.6	23.4	26	30.2	34.7	39.6	42	41	39.2	33.4	26	21
Temperatura media (°F)	54.3	58.6	63.0	69.6	76.6	84.7	91.8	90.7	85.8	75.2	63.3	55.0
Temperatura min. (°F)	39.7	43.3	47.1	53.1	59.0	66.4	75.9	75.7	69.3	58.5	47.8	40.5
Temperatura máx. (°F)	69.1	74.1	78.8	86.4	94.6	103.3	107.6	105.8	102.6	92.1	78.8	69.8
Precipitación (mm)	12	9	6	3	0	0	3	11	7	9	7	12

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 12 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 20.8 ° C.

De acuerdo a la tabla anterior es importante mencionar que el cambio climático de la región de Mexicali y su Valle, experimentan temperatura con índices de humedad más altos, acompañados por lluvias de verano. Las mismas que en términos de índices de precipitación ya llegan a ser mayores que en los meses de invierno.

Figura 37. Ubicación del sitio en carta de climas



Fuente: INEGI

Vegetación:

La Carta Estatal y de Mexicali y su Valle, de INEGI, definen para el área un tipo de vegetación de Matorral Desierto Micrófilo con matorral subinermé, donde las siguientes especies son dominantes:

- 1.- Ocotillo (*Fouquieria splendens*)
- 2.- Palo fierro (*Olneya tesota*)
- 3.- Gobernadora (*Larrea tridentata*)
- 4.- Palo verde (*Cercidium floridum*)
- 5.- Choya (*Opuntia bigelovii*)
- 6.- Costilla de vaca (*Atriplex canescens*)

Siendo ésta última la única observada en el predio en conjunto con otra especie que por su estado de degradación fue difícil de identificar; siendo probablemente del género *Ambrosia salsola* o Yerba del burro:

Fotografía 6. Vegetación existente en los arroyuelos del terreno del proyecto



El porcentaje de cobertura se estima que corresponde a menos de un 2 %.

Fauna:

En el Sistema Ambiental, se caracteriza por fauna del tipo de la componente del Desierto de Sonora Arizona, denominada Mexicali y su Valle. Un cuadro de la misma se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 23. La fauna propia del Sistema Ambiental de Mexicali y su Valle

No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNA T-2010	Endémica	Observada (O) Bibliografía (B) Excretas (E) Covachas (C)
1	Guilota	<i>Zenaida macroura y asiatica</i>	No	No	O
2	Tortolita	<i>Columbina inca</i>	No	No	B
3	Ave nocturna	<i>Chordeiles acutipennis</i>	No	No	B
4	Calandria	<i>Tyranus verticalis</i>	No	No	B
5	Coyote	<i>Canis latrans</i>	No	No	E
6	Borrego cimarrón	<i>Ovis canadensis</i>	Si (Pr)	No	B
7	Juancito	<i>Spermophilus beldingi</i>	No	No	B
8	Ratón de bolsa	<i>Perognathus sp.</i>	No	No	B
9	Rata canguro	<i>Dipodomys spectabilis</i>	No	No	B
10	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	No	No	B
11	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	No	No	O

12	Conejo Silvestre	<i>Sylvilagus audobony</i>	No	No	B
13	Chapulín californiano	<i>Dissostera carolina</i>	No	No	B
14	Hormiga negra	<i>Solenopsis xiloni</i>	No	No	B
15	Hormiga roja	<i>Formica rufus</i>	No	No	B
16	Tarántula	<i>Aphonopelam halcodes</i>	No	No	B
17	Jicotillo o Caballito del diablo	<i>Hemipepesis sp.</i>	No	No	B
18	Escorpión de la corteza	<i>Centruroides sculturaptus</i>	No	No	B
19	Escorpión peludo gigante	<i>Hadrorus arizonensis</i>	No	No	B
20	Cascabel de Mojave	<i>Crotalus scutulatus</i>	Si (Pr)	No	B
21	Cascabel de Diamante	<i>Crotalus atrox</i>	Si (Pr)	No	B
22	Cascabel cola negra	<i>Crotalus molossus</i>	Si (Pr)	No	B
23	Cascabel cornuda	<i>Crotalus cerastes</i>	Si (Pr)	No	B
24	Lagartija del desierto	<i>Cnemidophorus Tigris</i>	No	No	B
25	Lagartija Rayada	<i>Uta stansburiana</i>	Si (A)	Si	B
26	Lagartija nariz larga	<i>Gambelia wilizenii</i>	Si (Pr)	No	B
27	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	No	No	B

Nota 1: Pr= Sujeta a protección especial; A= Amenazada

En el caso del predio definitivamente no existe fauna, por la falta de atractivo trófico, hábitat y de nicho que bien pudiera ofrecer la flora. Pero definitivamente al no existir flora, la fauna está ausente.

En general en la Sierra Cucapah la flora y fauna son propias de regiones desérticas. Existen cardos y plantas suculentas de variados tipos, algunas muy vistosas en floración, como por ejemplo el *Agave turneri*. También variadas especies de arbustos xerófilos, entre ellas el palo fierro. Entre la fauna podemos destacar al borrego cimarrón, el cual en su variedad: *Ovis canadensis nelsoni*, es símbolo y mascota de la Universidad Autónoma del Estado de Baja California.

Pero además se pueden encontrar otros mamíferos como coyote (*Canis latrans*), conejo (*Sylvilagus audobony*), liebre (*Lepus californicus*) y gato montés. En cuanto a los reptiles cabe destacar una especie de lagarto de collar (*Crotaphytus grismeri*), el cual es prácticamente endémico de esta serranía. Esto lo mencionamos, ya que el proyecto se localiza dentro de la Sierra de Cucapah, por lo que dentro del Gran Sistema Ambiental de Mexicali y su Valle, la Sierra Cucapah llegan a tener una serie de especies de un ecosistema aislado, delimitado por los ecotonos de los suelos aluviales en el Este de la Sierra y de los suelos de origen lacustre al oeste que conforman los suelos hipersalinos de la Laguna Salada.

Características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas):

Los factores de que definen la distribución de la flora y fauna, son básicamente el tipo de suelos, responden a la disponibilidad de agua para las especies. Así que suelos rocosos, son pobres en flora y por ende de fauna. En los predios de explotación se aprecia una muy pobre presencia florística y por ende faunística.

En resumen, este ecosistema definido como uno de desierto micrófilo, es perteneciente al gran bioma denominado el Desierto de Sonora Arizona, con su componente denominado Valle de Mexicali. Es importante agregar las características adicionales que agrega la colindancia a la Laguna Salada, la cual agrega condiciones muy particulares de humedad.

Figura 39. Ubicación del sitio con respecto al sistema de topoformas en la región

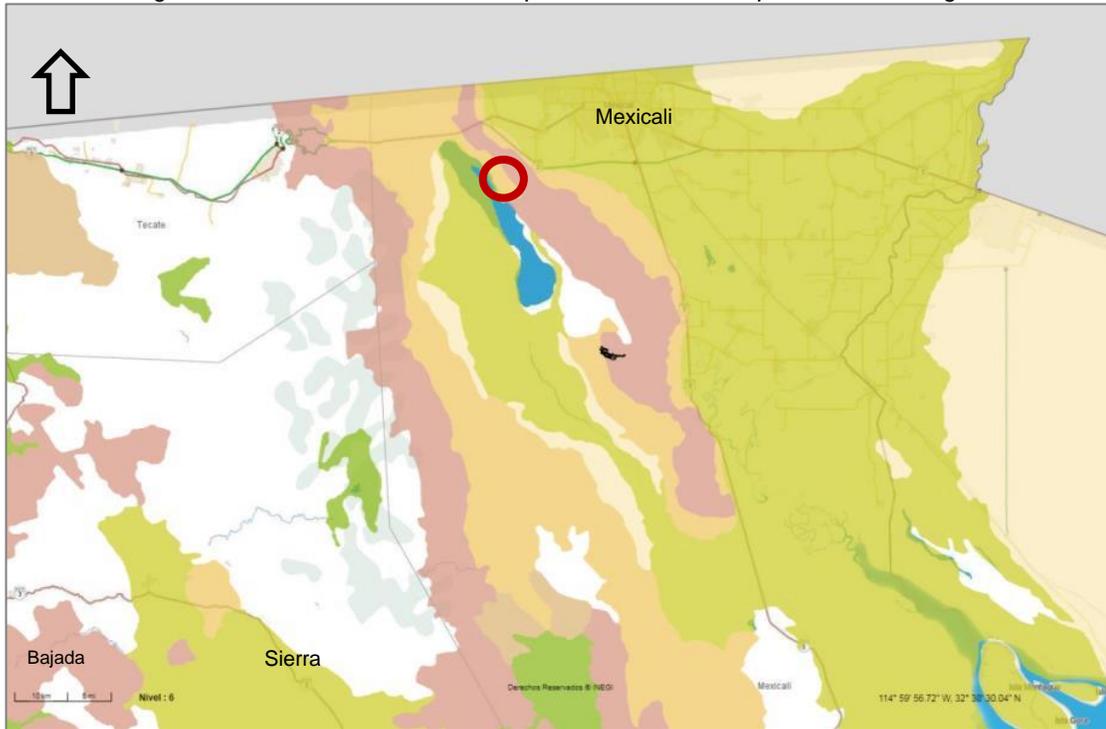


Figura 40. Se aprecia que el sitio corresponde a bajadas como topoformas características.

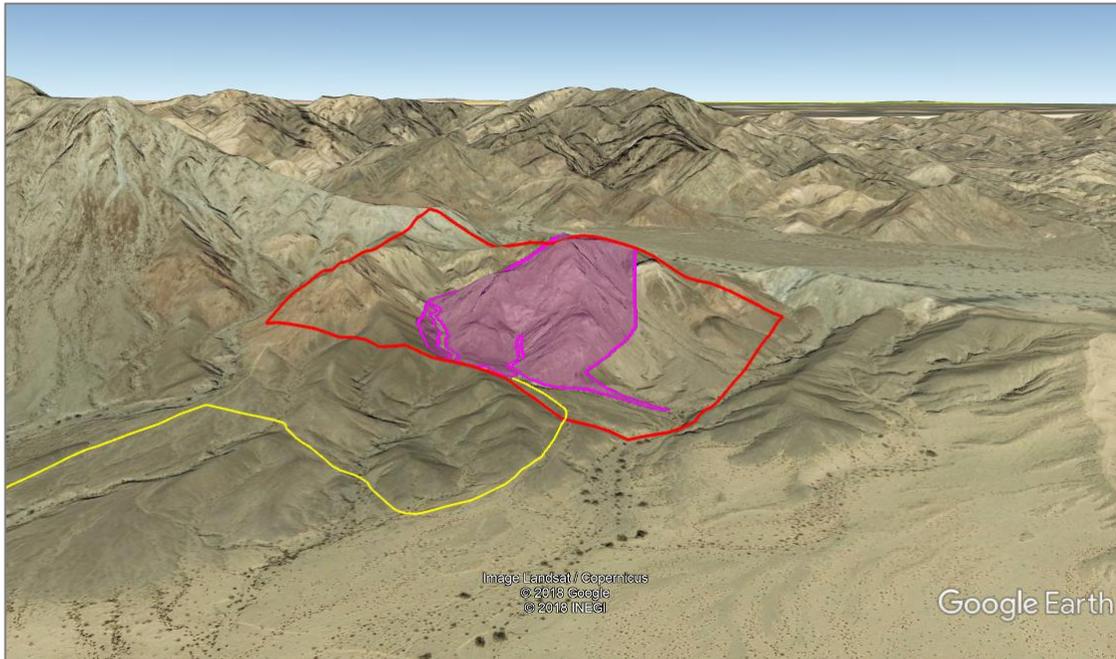


Fuente: INEGI, 2018

De acuerdo a la imagen anterior y a la ubicación del proyecto, este abarca dos sistemas de topoformas, una que es considerada de “Bajada” y hace límite con una que es considerada como “Sierra” donde se asienta parte de la superficie a conservar y un poco de la superficie de explotación; en su parte noroeste. Pero donde se adentra la mayor parte de la superficie del predio a explotar es la denominada “Bajada”

La parte de Sierra considera alturas de hasta de 179 m en la zona de explotación y de menos de 33 m en las partes que corresponden a la Bajada.

Figura 41. Se aprecia la altimetría del terreno del proyecto



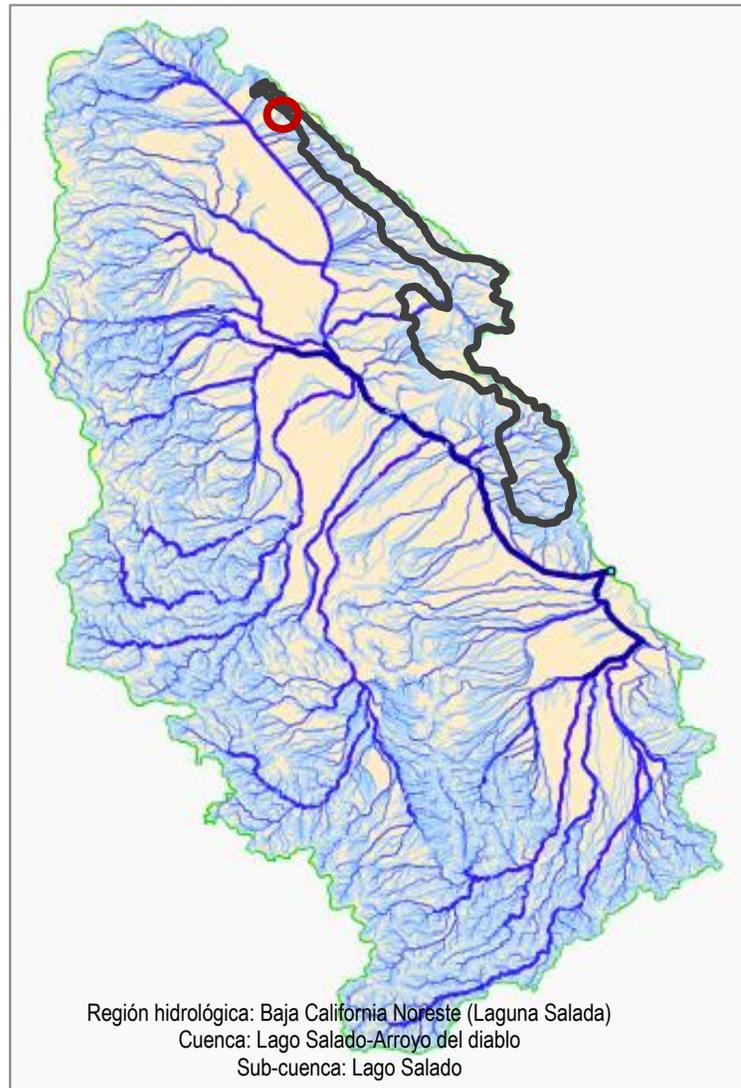
Considerando la Subcuenca hidrológica RH4Bb Lago Salado, encontramos que en el sistema se ubica un escurrimiento; importante que se localiza en la parte sur del área del proyecto.

Figura 42 Escurrimiento existente al sur del sitio



Esta cuenca hidrológica no será afectada en grado alguno por este proyecto.

Figura 43. Red hidrográfica Escala 1:50,000 Edición 2.0 INEGI. RH4Bb-Lago Salado



IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del sistema ambiental

El sistema ambiental es uno muy particular, ya que hace ecotono al oeste con la Laguna Salada, al sur con el Golfo de Cortes, al oeste con la propia Sierra Cucapah y más allá con Mexicali y su Valle, donde la agricultura juega un importante papel; finalmente al norte tenemos la continuidad de la Sierra Cucapah que termina haciendo frontera con los Estados Unidos en el Estado de California.

Figura 44. Se observa el ecotono del sistema ambiental del sitio



Esta imagen satelital muestra los límites ambientales más o menos definidos por el suelo, topoformas y condiciones particulares de humedad. Esto queda más definido por las topoformas conformadas por la Sierra Cucapah y sus cotas más altas; siendo la Laguna Salada y su límite oeste la Sierra de Juárez.

IV.3.1.1 Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Mexicali cuenta con un clima muy seco cálido, estos climas secos son los de mayor extensión en la entidad, de la cual ocupan alrededor del 69%; la vegetación predominante en estos climas es de matorrales de diversos tipos. La temperatura media anual va de los 22^o a 24^o C; el mes más cálido es julio, con valores de 32.6^o a 32.9^o C temperatura media; y el mes más frío es enero, con un rango de 11.9^o a 14^o C.

Cabe mencionar que debido al calentamiento global que vivimos actualmente, las temperaturas en invierno han llegado hasta los 0°, y en verano hasta los 54° C, por lo que se considera un clima muy extremo. La Carta INEGI sobre climas, denota a la Región con un tipo de Clima según Köppen como Clima Muy Seco BW, con lluvias de verano, invierno y escasas todo el año.

▪ **Subtipo**

El clima de esta región es de tipo desértico, cálido seco y extremo, con temperaturas máximas de 45 C° y mínimas de 0 C°. Llegando a registrarse temperaturas extremas hasta de 52 C°. La mayor incidencia de lluvias se produce en enero, cuyo rango va de 8.1 a 10.5 mm o en diciembre con 13.7 mm; el mes con menor precipitación es mayo, en él se registran de 0 a 0.3 mm. Cuenta con subtipos de clima muy seco, muy cálidos y cálidos con lluvias muy esporádicas de verano.

▪ **Fenómenos climatológicos.**

Heladas. Los mayores descensos en la temperatura se dan en los meses de Diciembre a Febrero, produciendo daños materiales y económicos. Las heladas afectan principalmente a Mexicali y su Valle.

Nevadas. Son de poca trascendencia y escasas por tener su incidencia en la Sierra, por lo que los daños en la Región no son significativos.

Vientos. Los vientos en la zona alcanzan velocidades de hasta 25.8 m/seg, se han presentado sin ser representativos vientos fuertes de tipo huracanados, que ha llegado a alcanzar velocidades de 22.22 a 27.77 m/seg.

Eventos del Niño o atípicos. Cuando aguas muy cálidas de la Corriente Ecuatorial vencen al continuo fluir del norte hacia el sur de la Corriente de California, la cual es generalmente fría, entonces se invierten las temperaturas de frías a templadas para convertirse de calientes a templadas, entonces se tiene una condición denominada Fenómeno de “El Niño”, el cual trae lluvias atípicas muy copiosas de hasta 2 pulgadas (50 mm) en períodos de 8 horas convirtiéndose en catastróficas.

Esto sucede así más en la zona costa pero de esas lluvias a Mexicali llega un 30 % de lo que llueve en Tijuana; pero igualmente son cantidades de agua muy grandes que provocan desastres e incomodidades.

Es importante mencionar que, a partir del 2012, la afluencia de sistemas tropicales que son resultado de los huracanes que llega a la Baja, han estado inyectando una gran humedad al sistema, por lo que el clima ha dejado de ser cálido y seco, para convertirse en cálido y húmedo.

▪ **Temperatura**

Temperatura media anual.

Las temperaturas máximas y mínimas que se proporcionan son un promedio de anual según cartas de efectos climáticos Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Las temperaturas máximas de 45 C° y mínimas de 0 C°. Llegando a registrarse temperaturas extremas hasta de 52 C°. La oscilación media anual de la temperatura es de 20.9°C, por lo que se considera un clima muy extremo; la lluvia invernal, es decir, la producida en enero, febrero y marzo, representan el 28.9 % de la total anual y van acompañadas por los frentes fríos y son las que dan lugar a que este parámetro meteorológico descienda. Es importante mencionar que en los meses de julio y agosto se han registrado temperaturas de hasta 54° C, las cuales generan situaciones ambientales muy incómodas.

- *Evaporación*

Se tiene como referencia en un área cercana al oeste del predio, que se tiene una evaporación promedio anual es de 2,420.63 mm, y el volumen de evaporación anual es de 13, 967.79 m³/ha.

- *Vientos (velocidad y dirección)*

Los vientos dominantes provienen del Norte en su mayor parte y del Oeste en una menor parte, en condiciones de invierno: Llegando a alcanzar rachas de entre 3.5 y hasta 7 metros sobre segundo, con un porcentaje de calmas que oscilan entre el 9 al 45 %. En condición de verano esto parece invertirse donde los vientos dominantes provienen del sur con rachas que van entre los 3.5 a los 5.0 m/seg, con porcentaje de calmas que van entre el 25 al 52%. Este es el patrón que aplica de manera regional para el Municipio de Mexicali y su Valle, que es el mismo que aplica para el predio.

- *Precipitación*

La cantidad de precipitación anual que recibe esta región es muy variable en promedio es de 7.8 mm; los registros pluviométricos han registrado en forma promedio este valor. Los rangos de precipitación oscilan entre 0 a 25 mm de promedio anual y con 0 a 29 días con lluvia de promedio anual según cartas de efectos climáticos (INEGI).

b) Geología y geomorfología

Características litológicas. La Provincia de la Baja California, está constituida por una secuencia estratigráfica de rango geo-cronológico que inicia desde el Cenozoico hasta el reciente. La configuración de las diferentes unidades se puede definir según tres cinturones pre-terciarios que corren a lo largo de esta porción de la península y que presenta características petrográficas estructurales y estratigráficas claramente diferenciables.

Estos cinturones se encuentran cubiertos de manera independiente por cuerpos volcánicos y depósitos sedimentarios del Terciario Cuaternario. El primer cinturón, ubicado en el extremo occidental de la península, está representado por una secuencia de sedimentos marinos y continentales del Cretácico superior que se presentan poco consolidados y sin fuertes perturbaciones tectónicas.

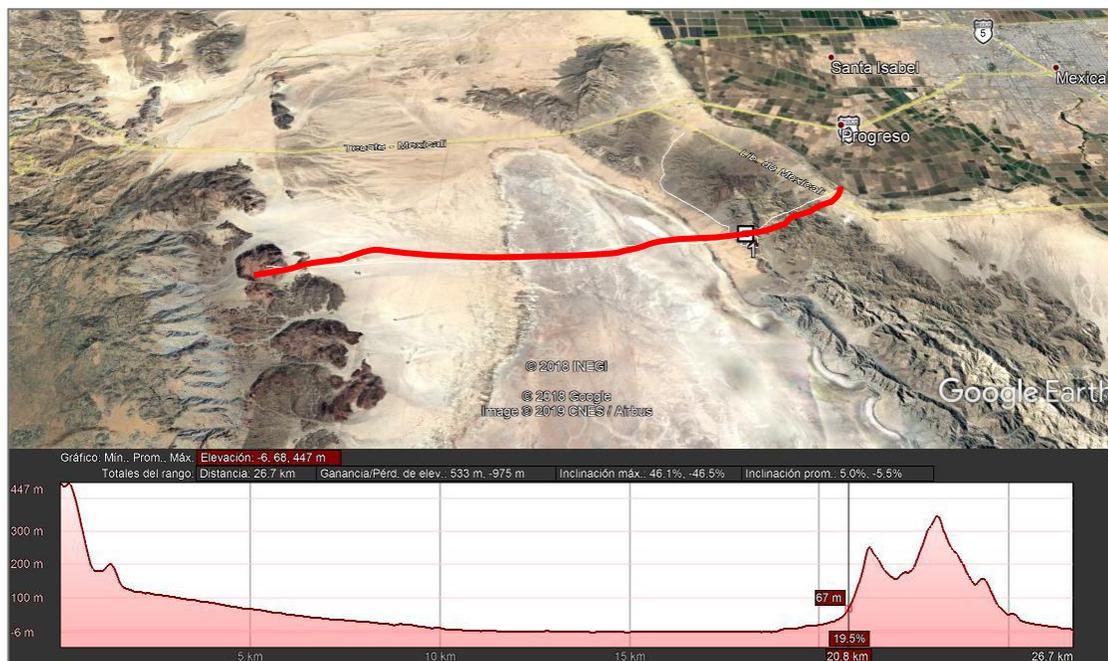
Esta banda de afloramientos tiene su máxima anchura a la altura de Punta San Antonio, a poco menos de los 30° de Latitud Norte. El Afectada por numerosas fallas y por el emplazamiento de cuerpos intrusivos de granito del Cretácico. Subyace discordantemente a la Formación Rosario y se extiende persistentemente a lo largo de toda la porción norte de la península de Baja California. El material geológico predominante en el área del proyecto, se encuentran rocas ígneas intrusivas.

En resumen, esta unidad incluye aquellos depósitos relacionados con los abanicos aluviales y depósitos de origen marino, combinando conglomerados del terciario y del cuaternario.

Características geomorfológicas. Una de las más importantes del predio es el cerro denominado Centinela que se encuentra al Oeste del proyecto y de hecho en las faldas de este es donde se enclava el desarrollo industrial. El terreno tiene una ligera pendiente hacia el Este contando con la presencia de arroyos someros.

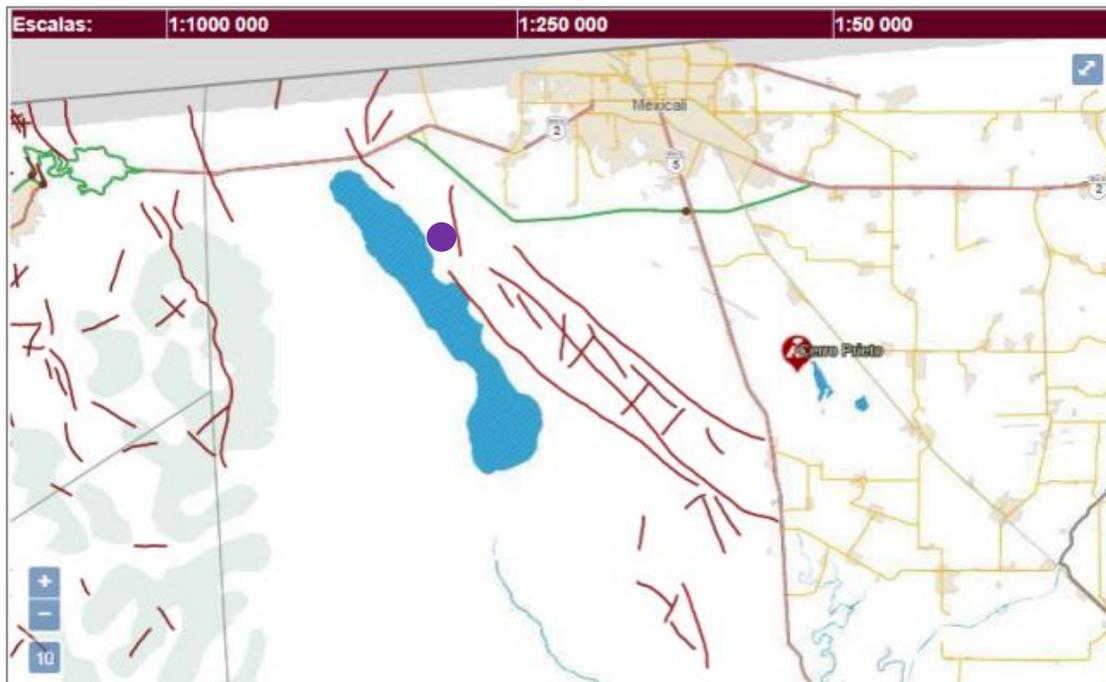
Características del relieve. En la siguiente figura se aprecia la topografía del área del proyecto, con su perfil, indicando donde se localiza el proyecto.

Figura 45. Perfil de este a oeste de la región donde se localiza el sitio



Presencia de fallas y fracturas. De hecho, el Cerro del Centinela es parte de la Sierra de Cucapáh y la misma es considerada una falla inactiva por algunos geólogos, sin embargo, los sismos que iniciaron en el 2009, en la Falla de Cerro Prieto, originaron sismos en esta falla, hasta concluir con el sismo de 7.2 grados Richter, que corrió a lo largo de la Falla Cucapah. Mas al suroeste se encuentra la Falla de la Salada y posteriormente la de la Rumorosa, las cuales están activándose últimamente. Más al sur de la de la Rumorosa se encuentra la de San Pedro Mártir, la cual igualmente está activa. Por otro lado, las fallas de Cerro Prieto y la Imperial se localizan a 46 Km hacia el sureste del Centinela, siendo este un sistema de fallas muy activo, que realmente representan un riesgo potencial para cualquier construcción. Debido a ellas es que el 8 de febrero de 2008 se registraron cinco sismos con magnitudes arriba de los 5 (magnitudes asignadas por la Red Sísmica del Noroeste de México-RESNOM).

Figura 46. Posición de las fallas y fracturas con respecto al área de estudio.



Fuente: INEGI

Susceptibilidad de la zona. El sitio es susceptible de movimientos telúricos, por lo que es un lugar de las fallas de Cucapah y la de La Salada. Sin embargo, de acuerdo al US Geological Service, la periodicidad de manifestarse temblores mayores de 7.0 grados en la escala de Richter es de cada 200 años y con el que ocurrió en años recientes específicamente el 4 de abril del 2010 con magnitud de 7.2, realmente ha liberado la tensión de las fallas, por lo que se ha disminuido la intensidad y su frecuencia.

La siguiente gráfica muestra las fracturas que se generaron en el evento mencionado:

Fotografía 7. Se aprecia el desfase de la tierra en la fractura de la falla Cucapah



Sin embargo, los lugares seleccionados para el proyecto, están alejados de este tipo de eventos.

El sitio mayormente está compuesto por rocas ígneas intrusivas y conglomerados que corresponden al terciario y cretácico respectivamente.

Si se han registrado sismos en toda la región, siendo su epicentro en el sistema de fallas de Cerro Prieto-Imperial. Sin embargo, la infraestructura de producción es tan simple, que realmente no implica riesgo alguno.

c) Suelos

Los suelos del Valle de Mexicali son de tipo Regosol (de acuerdo a la clasificación FAO/UNESCO). Su pendiente es casi plana, lo que significa que son de drenaje lento y debido a la alta evaporación causada por el clima de la región afloran las sales provocando baja productividad.

Son de tipo fluvial aportados por el Río Colorado y por la invasión marina, y en otro orden de importancia por la descomposición de material proveniente de las sierras (INEGI, 1980).

En nuestro caso se puede apreciar que los suelos son de tipo sedimentario, con procesos y material de depositación que ocurrieron en dos épocas geológicas, una de tipo lacustre muy antigua, formaciones sedimentarias de arcillas y lutitas segmentadas; la otra más reciente que está constituida por depósitos y procesos sedimentarios que se originaron en la Sierra Cucapah, la cual que se encuentra en la parte sur del predio.

En este proceso se encuentran conformaciones sedimentarias, constituidas por clastos no compactados de diferentes tamaños, los cuales obviamente tienen su origen en la Sierra ya mencionada. La capacidad de extracción promedio del gran acuífero del Valle de Mexicali es de 900 millones de metros cúbicos de agua al año. El agua se destina esencialmente para uso agrícola y en menor importancia al uso doméstico-urbano de la Ciudad de Mexicali.

Para el caso del predio sujeto a estudio, el mismo se encuentra en la parte Oeste de la Ciudad de Mexicali y de la Sierra de Cucapah. La superficie tiene una pendiente de arriba del 30 por ciento.

Nomenclatura utilizada por la ONU.

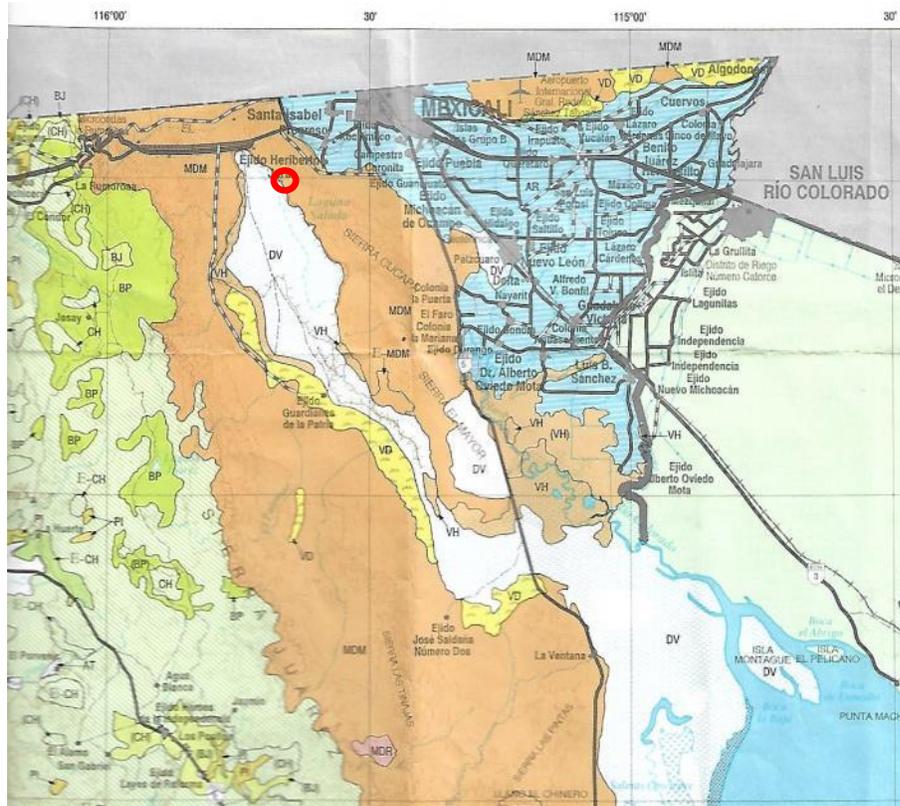
En general en toda la Cuenca existe el tipo de suelo denominado como Regosol Calcárico, lo que da como resultado que se dé un matorral desértico micrófilo con clase textural gruesa, con un suelo Litosol combinado con Eutríco Calcárico. Para el caso del predio de acuerdo a la Carta Estatal del INEGI y tomando en cuenta la Nomenclatura utilizada por la ONU es un predio **L (Lítico)** combinado con terrenos **Regosol Eutríco** y en el caso específico del predio es **Rc_{1/2}** en algunas partes del predio con fase pedregosa. Especialmente la porción de conservación donde el Suelo tipo **Regosol** se da como **Re + Je₁**, combinado con **Re + Jc₁**

En el caso del predio se localiza dentro de un tipo de suelo mayormente de tipo Regosol (ver Figura 35, página 66).

Usos.

La Carta INEGI de “Vegetación y uso actual” define a la vegetación del predio como de Matorral Desértico Micrófilo *MDM* el cual podría utilizarse para la agricultura pero a un muy alto costo, por lo que no se le encuentra otro uso que el que bien pudiera usarse en el futuro como terrenos para desarrollar industria, como es la minera en este caso.

Figura 47. Carta estatal escala 1:1000000 “Vegetación y uso actual”



Fuente: INEGI, 2000

d) Hidrología superficial y subterránea.

El Estado de Baja California es una de las entidades que presenta baja precipitación pluvial. El 50% del territorio Estatal registra una precipitación pluvial menor a los 100 mm anuales y el 40% restante 250 mm.

Por lo anterior y debido a las condiciones geológicas adversas, los acuíferos permeables de espesores reducidos no permiten grandes recargas, en épocas de precipitaciones extraordinarias los excedentes de agua fluyen en forma de escurrimientos superficiales o por flujo subterráneo hacia el mar.

Otro tipo de evaluación para la selección del sitio es la hidrológica que, para el predio, él mismo pertenece a la región hidrológica **RH4 Baja California Noreste (Laguna Salada)**, cuenca **B Lago Salado-Arroyo del diablo**, subcuenca **b Laguna Salada**. De acuerdo a las Cartas INEGI de Hidrología subterránea y superficial, la precipitación media anual es de 74.433 mm.

Como ya se mencionó previamente el área en cuestión se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH4 Baja California Noreste, se ubica en la porción norte del estado, con una superficie de 21.32%. Colinda al norte con la RH7, al este con el Golfo de California, al sur con las RH5 y RH2 y al oeste con la RH1.

A lado sur del proyecto como ya se mencionó existe una cuenca hidrológica de 5,226,670.0 m². Que cuenta con dos salidas de afluencia que se dirigen al baso de la Laguna Salada.

La Cuenca B, Lago Salado-Arroyo del diablo que es donde se ubica el proyecto, cuenta con una superficie del 10.24%, se encuentra limitada al oeste por el flanco oriental de la sierra Juárez y en la porción occidental por la sierra Cucapá; dichas sierras están orientadas de norte a sur y de noreste a suroeste, de tal forma que entre las dos se aloja una amplia región llana con alturas inferiores al nivel del mar, por lo que el drenaje es deficiente y origina la formación de lagunas y médanos. Ningún escurrimiento tiene desembocadura al Golfo de California; considerándose como cuenca cerrada, la forman las subcuencas A, A. del Diablo y B, L. Salada. La precipitación media anual es de 91.225 mm. El drenaje más distintivo es el arroyo Grande que nace en el cerro La Noche, con dirección hacia el este-noreste hasta finalizar su recorrido en la Laguna Salada. La evaluación del agua superficial está en función del volumen precipitado que es aproximadamente 672.618 millones de m³; al cual se le ha calculado un coeficiente de escurrimiento de 5.993% y un volumen total drenado de 40.309 millones de m³ anuales (INEGI, 2001).

La Unidad Geo hidrológica con la que cuenta es la de Permeabilidad Alta en Materiales no Consolidados; se clasifican en este rango a los materiales no consolidados y distribuidos principalmente en la porción oriental de las sierras Cucapáh y Juárez, que conforman los depósitos aluviales constituidos por gravas y arenas. Además de los depósitos eólicos que conforman las dunas costeras. Sin embargo, el tipo de suelos que conforman las montañas del Proyecto La Doña, es de tipo poco permeable y de allí que no sea apto para la presencia de la flora nativa.

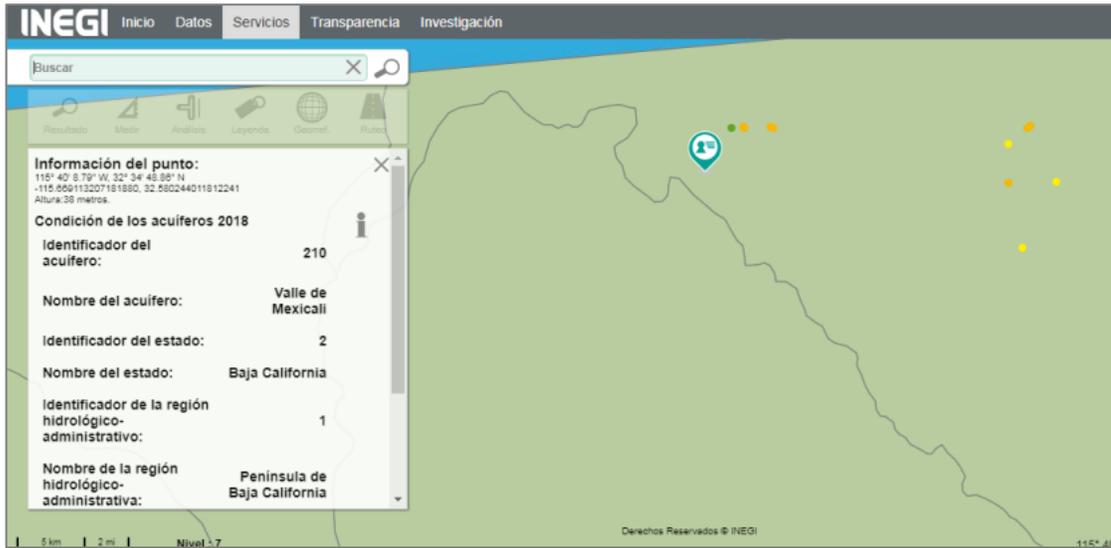
Hidrología subterránea

La unidad geo hidrológica a la que pertenece el sitio es de material consolidado con posibilidades medias y bajas (**M & B**) con un flujo de agua en dirección Oeste, hacia la Laguna Salada, donde no se ubica ningún pozo según la Carta INEG. No existirá una afectación significativa de las recargas del acuífero, ya que el despalme no es realmente significativo y las actividades no traerán ningún tipo de afectaciones a los acuíferos existentes.

De acuerdo a un pozo ubicado al Sureste del predio (el más cercano) en el Ejido Heriberto Jara, el Nivel Estático se encuentra a 4.7 metros, sin embargo, se encuentra rodeado de cuerpos de agua, es muy probable que el nivel estático en el área del proyecto se encuentre muy por debajo de estos 4.7 metros.

La siguiente gráfica muestra una imagen digital, donde se localiza el predio y se aprecia que el predio se localiza dentro del Acuífero del Valle de Mexicali, con aguas salobres, no aptas para el consumo humano:

Figura 48. Ubicación del sitio con respecto al acuífero

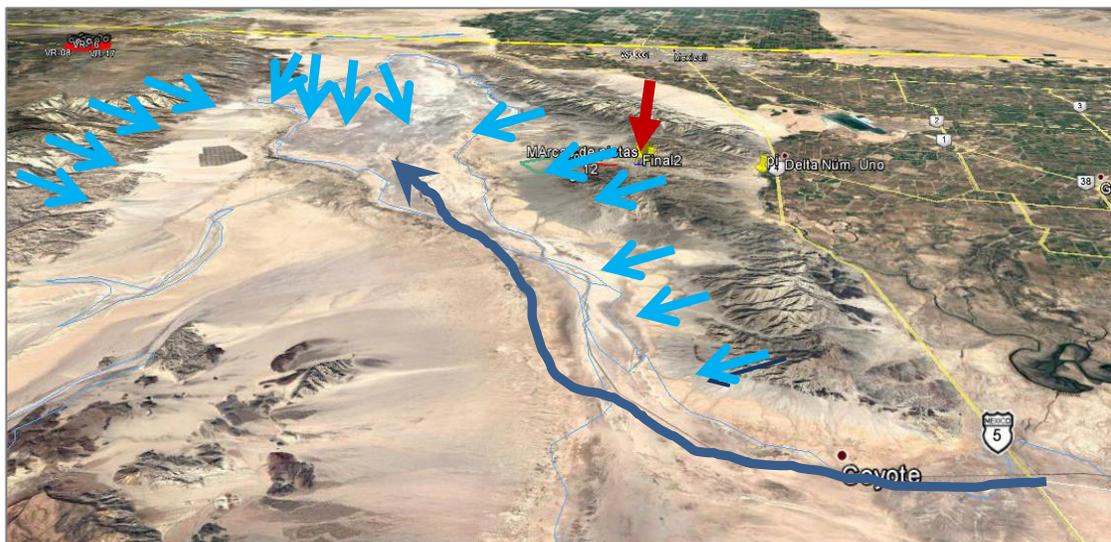


- Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.):

Mexicali y su Valle son irrigados por dos fuentes de agua, una que es el Río Colorado y la otra es el gran acuífero que provienen desde el Estado de Nevada que viaja de manera subterránea de norte a sur y alimenta el acuífero del Valle, incluyendo a Laguna Salada y sus alrededores, donde los acuíferos se encuentran casi prístinos. Al sur existe la entrada de agua del Golfo de California, denominado "Los Chinos", que por el incremento del nivel del mar ya se empieza a introducir al interior de la Laguna Salada.

En el predio es de esperarse la presencia de agua salobre a más de 30 metros de profundidad.

Figura 49. Se aprecia el esquema de aportación de agua a la Laguna Salada y la ubicación del sitio



La naturaleza de las aguas subterráneas es ligeramente alcalina, con pH arriba de 8 y de dulces a salobres., en el Valle de Mexicali los acuíferos, están parcialmente contaminados con Nitratos, Nitritos y NaCl, por los lavados de tierra y el uso de fertilizantes.

Por el otro lado el acuífero colindante con la Laguna Salada se encuentra con aguas de mejor calidad y son de naturaleza prístina.

Los cuerpos hídricos mencionados no estarán involucrados con proceso algunos de la actividad que se pretende desarrollar.

No existen mantos acuíferos ni las obras proyectadas contemplan actividades que afecten a los mismos.

IV.3.1.2 Medio biótico

La zona se caracteriza por tener vegetación de matorral desértico micrófilo como se mencionó con anterioridad lo cual da sustento a animales pequeños y que requieren de poca agua tal como las mismas plantas, en su mayoría se asume que son insectos y reptiles pequeños como lagartijas.

a) Vegetación

La distribución de los tipos de vegetación en la región, está íntimamente relacionada con las variaciones de los tipos climáticos que presenta, estos a su vez presentan usualmente una relación directa con los cambios de altitud. Baja California cuenta con una flora estimada en 2,958 taxa incluyendo géneros y especies (Delgadillo, 1992). Por su parte Raven y Axelrod (1972) hacen mención que California presenta 5046 especies, no siendo específicamente rica en géneros nativos 878 de ellos.

Tipo.

El tipo de vegetación predominante que describe el INEGI en su carta "Usos de suelo y vegetación", es del tipo matorral desértico micrófilo, se denomina de esta manera debido a que las hojas de la mayoría de los elementos que lo componen son de tamaño reducido, puede tener elementos espinosos, inermes (sin espinas) o ambos; además, es común encontrar vegetación asociada como algunas especies de cactáceas. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados.

Este tipo de vegetación es poco estratificado, con individuos muy bajos, en donde sobresalen como eminencias los órganos, existen especies perennes en una distribución sumamente abierta, cuyos espacios son ocupados por plantas anuales, sin embargo, durante la temporada seca del año, el suelo se encuentra prácticamente desnudo.

En el caso del predio las pendientes altas, el tipo de suelo y la poca lluvia, hacen que estos predios montañosos sean escasos de flora, con una cobertura menor al 2 %.

Fotografía 8. Aspecto del sitio en su zona de explotación de material pétreo de caliza



Esta pobre vegetación se verá afectada por la realización de las obras que son básicamente de extracción de materiales pétreos y mineros. Aun así, se cuenta con más del 60 % de área de conservación y se incluyen los arroyos y cárcavas, que es donde se localiza la poca flora, constituida básicamente por la "Costilla de Vaca" (*Atriplex canenses*)

Se hicieron muestreos al azar tratando de abarcar los componentes más importantes de la flora para reunir los diferentes aspectos que componen el ecosistema donde se ubica el proyecto.

En el área de interés solo se encontraron 2 especies de flora de las cuales solo se pudieron identificar una por el grado de escasas y sequedad en que se encontraban.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a:

Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales;

En este caso el impacto es muy pequeño, dado el tamaño y naturaleza de las obras; así como del tamaño de las áreas a afectar y la escasas de la flora a un grado tal que menos de un 2 % de cobertura se localiza en toda el área por explotar. Es por lo mismo que mediante este estudio se solicitará solo un cambio de uso de suelo para 5.2 hectáreas y 4.76 has. serán solicitadas como ausentes de flora, no sujetas a un Cambio de Uso de suelo Forestal.

Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto;

No hay poblaciones en lo que es la Sierra Cucapah, solo en la Laguna Salada existen eventos deportivos de carreras de autos de desierto.

Incremento del riesgo de incendios:

Este riesgo es factible sin embargo el tipo de flora micrófila de desierto no ha registrado incendios en más de 5 décadas. En el caso del predio menos, la flora simplemente no existe.

Efectos:

Que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biosidas, etc) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación pre-operativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

Para la naturaleza del proyecto, no es el caso, ya que no se utilizarán sustancias, exceptuando por el Diésel y las grasas y aceites de la maquinaria, que bien pudiera fugarse, lo que inmediatamente se recolectaría y se pondría en tibores de 200 litros con tapa, para posteriormente ser trasladado y confinado como RPs en un sitio autorizado. No se utilizarán sustancias tóxicas adicionales en ninguna de las fases del proyecto.

Metodología del muestreo:

Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se realizaron caminatas sobre las montañas del predio y se observó una vegetación nula y por ende sin fauna. Lo cual se constató con imágenes satelitales del GOOGLE EARTH. La naturaleza del terreno y su flora, no permitió más.

b) Fauna

Durante las visitas y recorridos de campo, no se observaron, insectos, reptiles, aves ni mamíferos, por lo que, por la falta de flora, se carece de un atractivo trófico, de hábitat y por ende de nicho.

Estas medidas están implícitas en el Plan de Rescate de Flora y Fauna, que se anexa al presente documento. Es importante mencionar que solo aplicará a las obras de despalme d caminos nuevos, ya que las montañas de explotación como ya se mencionó previamente están muy escasas de flora y fauna. Es importante mencionar que en el área y sus alrededores se encuentran poblaciones de Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*), las cuales sufrirán un impacto mínimo, ya que este tipo de animales tienen la capacidad de desplazarse y sentidos muy agudos que le permiten detectar a distancia la presencia humana y así evitarla. Por su lado como parte del Plan de Rescate, no aplica ni para la flora o la fauna.

La Tabla 23, pagina 69, muestra las especies que habitan en los alrededores, por lo que son inferidas, donde se mencionan sus nombres científicos y comunes:

- **La dificultad taxonómica**

Este no fue el problema, ya que existe mucha evidencia de publicaciones de la presencia de la flora y fauna de la región. Aun a pesar que no se observaron especies.

La dificultad para clasificar a los organismos, tarea propia de especialistas y que en muchas ocasiones solo puede realizarse en laboratorio:

Se aplica el mismo criterio de la dificultad anterior.

Dificultades de muestreo, al no conocerse bien el comportamiento de los organismos.

Se cuenta con cierta experiencia por el muestreo previo de otros proyectos similares en la zona.

- **La escala espacial de su distribución:**

Este es un problema fundamental para cualquier muestreo de especies, tal sería el caso de muestrear bacterias vs. mezquites palo fierro, las escalas de tamaño y biomasa, siempre son un problema, tal sería el conteo de 1 millón de bacterias en un cm² contra 125 mezquites palo fierro en 1,200 hectáreas. Para ello se tomó el criterio de muestrear las especies evidentes a la vista, importantes por su aporte de biomasa y por su nicho. Y solo se encontraron dos especies una identificable y la otra no por su estadio.

- **La estacionalidad:**

El muestreo se realizó en verano, donde potencialmente ocurre el mayor número de especies de flora, lo que generó un atractivo trófico para las especies de fauna. Se entiende que se muestreó en una buena época del año.

Aspectos de los componentes faunísticos.

El hábitat se compone de dos tipos, uno de paso, que es el que se da con especies de aves y algunos mamíferos, los cuales no habitan en forma definitiva, sino que simplemente es parte de sus patrones de recorridos. Por otro lado, el hábitat que es constituido por madrigueras y covachas, los cuales son utilizados en forma de un domicilio fijo por roedores, reptiles pequeños e insectos, con un rango de movimiento de escasos metros a la redonda. Ningún tipo de grupos de especies de fauna fueron vistos en el área.

Las comunidades vegetales en este ecosistema no son complejas, y por la poca abundancia, no se compromete los servicios ambientales como la regulación climática, los ciclos hidrológicos, la fijación del nitrógeno y captura de carbono.

En cuanto a la degradación de desechos orgánicos, la realización del proyecto afectaría de manera mínima a comunidades muy reducidas de insectos, hormigas, hongos y bacterias.

Asimismo, el proyecto no afectara de manera significativa al control de la erosión. Y debido a que este ecosistema tiene poca vegetación, la polinización tendrá un daño insignificante y con mayor razón, cuando se trata de reubicar organismos vegetativos.

El paisaje se verá afectado en forma moderada por el desarrollo de las actividades, sin embargo, se mantendrá el orden para evitar afectaciones a los demás elementos ambientales.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico.

La población de Mexicali, cuenta con una necesidad de que su economía se mejore sobre todo actualmente. Es así que se pretende con este proyecto generar empleos, pues en los últimos meses debido a la crisis económica por la que atraviesa el país, han dado como resultado una caída fuerte en los empleos y como consecuencia en los ingresos de la población en general. Por lo que se pretende continuar seguir utilizando mano de obra local hasta las operaciones de restauración y abandono, aun cuando esta etapa es corta y temporal, se considera beneficia durante el desarrollo. Se busca también atender al mercado tanto nacional como internacional lo que provocaría trabajar el proyecto por un plazo de mediano a largo.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es el resultado del análisis de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos de la entidad, y consiste en un mapa en el que se señalan las áreas de aplicación de cada una de las políticas ambientales, a cada una de estas áreas se denomina Unidad de Gestión Ambiental (UGA), los cuales son grupos de subsistemas con características ecológicas y actividades económicas en común.

El Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Baja California establece para el área del proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA-1, Mexicali y su Valle con Política General de Aprovechamiento con Consolidación. Esta Unidad de Gestión Ambiental está conformada por 16 subsistemas con una superficie de 5,554.10 Km.², donde aplica la política general de aprovechamiento con consolidación por el grado de desarrollo urbano alcanzado y la concentración de actividades económicas que demandan planes y programas específicos para ordenar el desarrollo urbano y minimizar la presión sobre los recursos naturales y el deterioro del ambiente. El subsistema al que pertenece el predio de estudio es el 1.2.M.11.4.b con rasgo de identificación Colonia Sainz Dominguez, con políticas particulares de Aprovechamiento con Regulación minera.

La Política Particular de Aprovechamiento con Consolidación aplica en la zona urbana de la ciudad de Mexicali y los Poblados del Valle, mientras que en las periferias de la ciudad de Mexicali y en las zonas rurales, se aplica una política de aprovechamiento con consolidación agrícola que aspire a alcanzar un uso ordenado de las actividades productivas.

a) Demografía

En territorio bajacaliforniano existen cinco grupos indígenas nativos: los cucapás, que habitan la zona aledaña al delta del río Hardy, en el mar de Cortés, mientras el resto se localiza en varias comunidades principalmente del municipio de Ensenada, en la parte alta de la península de Baja California. Los kumiai residen en San José de la Zorra, los pai pai en Santa Catarina, los cochimís en La Huerta y los kiliwas en el ejido Arroyo de León, en la región serrana de San Pedro Mártir.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Indicadores sobre la Población Indígena de México, en 2000, mil 350 personas conformaban las cinco etnias nativas de Baja California, de las cuales 80 eran kiliwas (sólo cinco, todos mayores de 70 años de edad, son hablantes de su lengua madre); 400 pai pai, 360 kumiais, 260 cucapás y 240 cochimís.

Hace unos 3 mil años penetraron a Baja California varias corrientes migratorias provenientes del sur de Estados Unidos. Eran grupos de filiación lingüística yumana.

Durante milenios se mantuvieron nómadas y su economía dependió básicamente de la recolección, complementada con productos de la caza y la pesca. Entre las montañas y el desierto, recorrían grandes distancias recogiendo bellotas, semillas, tunas, piñones, agaves y frutos de la manzanita y la guata.

Con el tiempo aquellos hombres se agruparon en distintas bandas y cada una procuró delimitar su territorio. A la llegada de los misioneros, los indígenas Kumiai, pai pai, kiliwa y cochimí fueron congregados en rancherías aledañas a las misiones. Únicamente los cucapáh se mantuvieron libres, debido a que en su región no se estableció ninguna casa de religiosos. La imposición de una cultura ajena inició el proceso de aculturación de los aborígenes, el cual se acentuó con la llegada de los otros extranjeros y mexicanos.

En la actualidad, los grupos indígenas viven en asentamientos enclavados en los terrenos que se les han concedido legalmente, y aunque por lo general se trata de áreas cerriles, de agostadero y pedregosas, eso les permite tener los mínimos recursos de subsistencia y un espacio geográfico que les pertenece. Según el último censo realizado por el INAH en 1978, existían entonces en Baja California 1051 indígenas, cuyo número seguramente ha aumentado.

El clima de la región es seco y extremoso. En la costa, la altitud oscila de los cero a los 500 msnm, en tanto que en la serranía llega a alcanzar hasta 2 000 m. el suelo es árido y semiárido con una vegetación en donde predominan los matorrales dispersos. Entre la flora encontramos gobernadora, palo verde, torote, jojoba, palo fierro, biznaga y otros cactus. En la sierra se encuentran bosques de pino enano.

Esta zona se encuentra dentro del municipio de Mexicali, Baja California; en donde el sitio corresponde a zonas lejanas. En la zona se encuentran poblaciones cercanas como es la Comunidad Cucapah en el Mayor al norte, con una población de menos de 200 habitantes. Más allá en la misma dirección se localizan campos turísticos que los conecta el Río Hardy. Al Noreste se encuentra el Valle de Mexicali con su actividad agrícola, con una población aproximada de 159,274 habitantes y finalmente el Municipio cabecera de Mexicali con aproximadamente 1,100,000 habitantes. Al oeste se encuentra algunos ejidos con una población realmente pobre y al sur se localiza el Poblado de San Felipe con una población alrededor de 19,000 habitantes (fuente censo del 2010 de INEGI).

b) Factores socioculturales

Mexicali es una ciudad mexicana, capital del estado de Baja California y cabecera del municipio homónimo. Aquí se concentra la sede de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial del Gobierno del Estado de Baja California, así como las oficinas estatales del Gobierno Federal y el Ayuntamiento de Mexicali.

Se destaca a nivel nacional por registrar, en periodo de verano, las temperaturas más altas en todo México, así como ser de las ciudades con más bajo nivel de precipitación anual y ser una de las zonas más sísmicas de todo el país. Su PIB per Cápita es de USD \$11 658, siendo el más alto de todo Baja California y el segundo más alto del Noroeste de México, solo debajo de Los Cabos, Baja California Sur Ubicado en las coordenadas 32° 39' 48" de latitud norte la coloca como la ciudad más septentrional de México y de América Latina.

Mexicali se une con las zonas urbanas de la Delegación González Ortega, Santa Isabel, Delegación Progreso y Valle de Puebla, para formar la Zona Metropolitana de Mexicali, considerada la novena ciudad más grande de México.

A finales del siglo XIX el gobierno federal adjudicó a Guillermo Andrade grandes extensiones de terrenos en esta parte del país, buscando colonizar la zona fronteriza con Estados Unidos. En el valle agrícola se inició el desarrollo de Mexicali con la instalación de empresas dedicadas a la irrigación que deseaban aprovechar el agua del río Colorado en la agricultura, promoviendo la construcción de canales de riego entre 1898 y 1900.

La palabra Mexicali es la unión de **México** y **California**. Aunque el gentilicio oficial es Mexicalense, es común el término "*Cachanilla*", planta que se encuentra en estas tierras, junto a canales de agua la cual está a punto de acabarse, que presentan registros bajos de lluvia. Es muy común en el valle de Mexicali, que se caracteriza por su ambiente árido, caliente y extremo, donde la humedad del Océano Pacífico no logra pasar por la barrera de montañas; también usado por los antiguos pobladores de la región para construir sus viviendas.

Los factores que conforman la cultura de este proyecto es el origen histórico de Mexicali, su valle y sus alrededores. Esto tiene inicio con las etnias Cucapah, que son parte de las 7 tribus asentadas en el margen del Río Colorado. Según ellos mismos esta es parte de su equivalente en los E.U. los Cocopah, que por pugnas internas se dividieron y se trasladaron a esta parte mexicana del territorio.

La primera descripción del sitio en donde hoy se ubica la ciudad de Mexicali se hizo en el diario llevado por Juan Bautista de Anza, en su segundo viaje realizado de Sonora a la Alta California en diciembre de 1775, en el que relata: "Llegamos a una barranca seca en donde se encontraba vastedad de leña de mezquite que mucho nos ayudó para defendernos del gran frío que hacía".⁴ al firmarse el Tratado de Paz y Límites entre México y los Estados Unidos, se traza la línea divisoria entre los dos países. En el plano levantado en el lugar se marca la Línea Internacional con el señalamiento "constantemente seco". En este lugar difícilmente podrían haberse encontrado asentamientos humanos. Sin embargo, debemos señalar que cuando el Río Colorado corría en condiciones naturales, durante las crecientes veraniegas ocasionalmente se derramaba sobre el Río Nuevo y se formaban pequeñas lagunas en su cauce.

Anthony Heber, un ciudadano estadounidense, adquirió en 1902 de la Sociedad de Irrigación y Terrenos de la Baja California S.A., una superficie de 187 hectáreas en la esquina que formaban la línea internacional y el Río Nuevo, donde se encontraban los recién llegados mexicanos y pidió que dibujara un plano del nuevo poblado. En ese mismo año llegó desde Ensenada, que era la capital del Distrito Norte de la Baja California, a este lugar, el Jefe Político, Coronel Agustín Sanginés y acuñó el nombre de la ciudad. La pequeña población siguió creciendo y a medida que aumentaba el número de habitantes, se empezaron a crear negocios. El día 14 de marzo de 1903, se nombró Juez Auxiliar de Paz, dependiente de Los Algodones, al señor Manuel Vizcarra. En 1968 se organizó un congreso de historia para determinar la fecha de fundación de Mexicali y en ese congreso se determinó que el día en que se nombró la primera autoridad de Mexicali fuera designado como la fecha de su fundación.

Las primeras áreas que se abrieron al cultivo en el Valle de Mexicali fueron sembradas con forrajes en apoyo a las explotaciones ganaderas que existían. Fue a partir de 1912 que se inició la siembra del algodón. La superficie sembrada con este cultivo se fue ampliando en la medida que se incrementaba la red de canales de riego. En 1914 se inició la Primera Guerra Mundial y los precios de la fibra se elevaron, induciendo a los agricultores a sembrar superficies mayores. Esta producción de fibra demandó la construcción de despepitadoras, compresoras y plantas procesadoras de aceite, mismas que requerían de operadores que poco a poco fueron constituyendo el sector obrero en Mexicali.

A finales del siglo XIX se propició una fuerte inmigración de chinos hacia los Estados Unidos con el fin de trabajar en la construcción de vías férreas. Al concluirse éstas, el país del norte empezó a rechazarlos hasta que en 1904, se emitió una ley que prohibía su entrada. Esto casi coincidió con el desarrollo agrícola de Mexicali que requería de mano de obra y los mexicanos existentes no eran

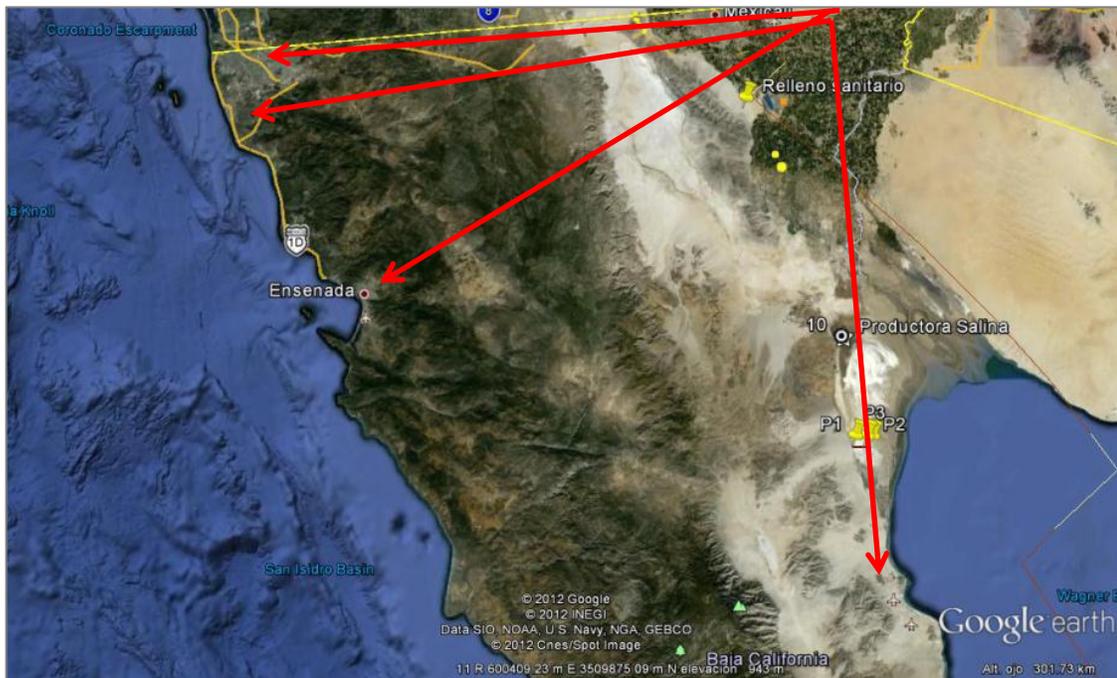
suficientes en ese tiempo para proporcionarla. Por este motivo, de 1910 a 1920 se facilitó la entrada de asiáticos a trabajar en esta región. Debido a esto, en Mexicali se considera la cocina china como típica de la ciudad, con más de 200 restaurantes. Migración China.

La primera actividad considerada industrial se presentó cuando entró la primera despepitadora de algodón en 1917. En los cincuenta, proliferaron las empresas procesadoras de agroquímicos. En los años sesenta, se generalizó el establecimiento de maquiladoras de diferentes productos, ensambladoras de las que fue más importante la Kenworth y las procesadoras de plásticos.

Al sur de Mexicali se encuentra la Delegación de San Felipe que es una comunidad que empezó con la pesca de Totoaba, Camarón, Lisa y Curvina. Actualmente vive del turismo con algunos desarrollos importantes.

En medio del Valle de Mexicali y San Felipe se localiza el predio, que es parte del Ejido denominado "Industrial Año de Juárez, 1972", mismo que se instituyó para único propósito, el de la explotación de la sal. Este ejido desde los años 60's ha estado explotando la sal de manera muy rudimentaria y por lo mismo desean hacerlo de manera más industrializada, para generar inversiones, fuentes de empleo y bienestar económico en la región.

Figura 50. Distribución de los núcleos de población



Las flechas señalan las distancias de los diferentes núcleos poblacionales. La siguiente tabla resume las distancias:

Tabla 24. Distancias de núcleos poblacionales en la zona del proyecto

Del predio a núcleo poblacional	Distancia en Km.	Densidad poblacional
A Mexicali	131.6	936 145 hab. (2010)
Al Valle	89.32	255,340
A san Felipe	47.19	87,325
A Ensenada.	156.97	589.345

Índices de Marginación:

La gráfica de enseguida muestra que el estado de Baja California es el que muestra menor índice (muy bajo) de marginación en comparación con el resto de los estados fronterizos. Por lo mismo es uno de los estados que tiene más ingreso per cápita de hasta 11,365 dólares norteamericano (2010).

Figura 51. Índices de marginación de los estados de Norte y Centro del país



El hecho de que Campeche y Quintana Roo registren valores de PIB per cápita de 13,153 dólares y 12,039 dólares respectivamente, ambos superiores a los de Baja California, en parte se debe a la relación que guarda la riqueza generada por sus economías, particularmente por la actividad petrolera y turística, con el tamaño relativamente menor de sus poblaciones.

El problema más grande y complejo que enfrenta Baja California en esta materia no es la magnitud de la riqueza que genera su economía sino su distribución.

Los componentes del desarrollo humano del estado que se encuentran más cercanos a los niveles deseados son el porcentaje de personas alfabetas de 15 años o más. En Baja California el 96.5% de las personas de este rango de edad son alfabetas. El perfil sociodemográfico de las personas que no se

encuentran en esta condición hace más difícil y en ocasiones más costosas, las acciones dirigidas a disminuir el rezago en esta materia. La mayor proporción de personas en condición analfabeta son personas adultas y de edad mayor que se encuentran ocupadas y disponen de menos tiempo y energía que los grupos de población más joven.

La esperanza de vida al nacer es el segundo componente del Índice de Desarrollo Humano (IDH) que genera menor desequilibrio. De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población, la esperanza de vida de los habitantes de Baja California aumentará en casi un año, 0.97, en el periodo comprendido entre el año 2002 y el 2006.

Entre los hombres pasará de 74.83 a 75.84 años y entre las mujeres de 78.94 a 79.86 años.

En suma, los mayores desequilibrios sociales se originan de la exclusión en el acceso a oportunidades de adquirir conocimientos y en el acceso a recursos suficientes para una vida digna.

El grado de desarrollo humano alcanzado y las disparidades en los componentes del IDH dan cuenta de dos categorías de municipios en Baja California. Por un lado, se encuentran Mexicali y Tijuana que registran un grado de desarrollo humano alto, y por otro lado, se ubican Tecate, Playas de Rosarito y Ensenada, que observan un grado de desarrollo humano medio alto.

Para el cálculo de los índices de desarrollo humano a nivel municipal, el Consejo Nacional de Población utilizó la tasa de mortalidad infantil en sustitución de la esperanza de vida, como una medida de la probabilidad de gozar de una vida larga y saludable.

De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población, la tasa de mortalidad infantil en el Estado para el año 2002 será de 22% y se espera que continuarán descendiendo paulatinamente, de tal modo que en el periodo comprendido entre los años 2002 y 2006 la tasa de mortalidad infantil del Estado bajará 2.53 unidades para ubicarse en 17.91%.

Según los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, a nivel municipal Mexicali y Tijuana presentan las tasas de mortalidad infantil más bajas del Estado, 20.9% y 21.3% respectivamente, mientras que en el resto de los municipios las tasas se encuentran por arriba de la media estatal de 22%. Las tasas de mortalidad infantil más altas se registran en el siguiente orden: Ensenada 25.9%, Tecate 23.8% y Playas de Rosarito 22.6%.

Se observa el contraste entre los municipios de desarrollo humano alto y los de desarrollo humano medio alto. Mexicali y Tijuana registran los porcentajes más altos de población alfabetizada con 96.5% y 97.1% respectivamente. Dos de los municipios registran porcentajes de población alfabetizada menores a la media del Estado en menos de un punto porcentual, Tecate y Playas de Rosarito observan el mismo valor de 95.9%. Ensenada es el municipio que registra el menor porcentaje, 94.4%, más de 2% por debajo de la media estatal.

El porcentaje de población de 6 a 24 años que asiste a la escuela muestra una distribución distinta a la que se observa en los porcentajes municipales de población alfabetizada. La media estatal es de 61.9%, y sólo Mexicali con 65.6%, y Ensenada con 62.9%, se encuentran por arriba de la media. En orden descendente le siguen Tecate con 60.6%, Tijuana con 59.3% y Playas de Rosarito con 59.1%.

Los niños y adolescentes de 6 a 14 años que asisten a niveles de educación básica en Mexicali son el 93.5%, y Tecate el 95.3% y se ubican por arriba de la media estatal de 91.6%. Le siguen en orden descendente Playas de Rosarito con 90.7%, Tijuana con 90.7% y Ensenada con 90.4%. A pesar de que las diferencias entre los municipios no son significativas, es un hecho notable la mejor cobertura relativa

que tiene Tecate en los niveles de educación básica. El patrón de mayor exclusión se sostiene en Ensenada, municipio con la cobertura educativa más baja.

Las diferencias entre los porcentajes de población que asiste a la escuela presentan un patrón similar al de las diferencias entre las entidades federativas de más rápido crecimiento y las que menos crecen.

Como dato adicional, cabe señalar que, en el Estado, Mexicali es el único municipio que registra un porcentaje de población de 15 y más años con instrucción media superior y superior de 32.5%, mayor a la media estatal ubicada en 31.9%. Le siguen, en orden descendente Ensenada 31.1%; Tijuana 30.6%; Tecate 27.6% y Playas de Rosarito 24.1%.

El hecho de que Mexicali y Ensenada registren los porcentajes más altos de población con instrucción media superior y superior, muy probablemente se debe a que estos municipios registran las tasas de crecimiento poblacional más bajas del Estado. Esta inferencia se hace en consideración a que los flujos migratorios hacia los municipios de destino modifican, a la baja, los porcentajes relativos de la población con mayores niveles de instrucción. En el caso de Mexicali, se suma el factor adicional de que es el municipio que cuenta con la mayor oferta educativa en el estado, hecho que confirma el poderoso efecto de este factor en elevar los niveles de asistencia escolar y de instrucción media superior y superior.

El valor en dólares del PIB per cápita proporciona una aproximación más concreta al significado de las diferencias entre los estados y municipios. La media estatal es de 9,571 dólares per cápita. Mexicali y Tijuana se ubican por arriba de este nivel con 11,855 y 9,812 dólares respectivamente. Se ubican por debajo de la media estatal los municipios de Tecate con 6,750, Ensenada con 5,388 y Playas de Rosarito con 5,353 dólares per cápita.

Las mayores diferencias en los componentes del IDH entre municipios se encuentran en el índice de PIB per cápita. El rango de variación intermunicipal de este índice es el de mayor disparidad intermunicipal y el más alejado del IDH del estado de 0.822. Al comparar los valores del índice de PIB per cápita de cada municipio contra el de las entidades federativas y sus posiciones en el contexto nacional, tenemos que el índice de PIB per cápita de Mexicali es superior al de Coahuila (3) y el de Tijuana es menor que el de Coahuila y mayor que el de Baja California (4). Los demás municipios son más parecidos a sus homólogos de desarrollo humano medio alto. El PIB per cápita de Tecate es similar al de Durango (15), y el de Ensenada y Playas de Rosarito al de Guanajuato (24.).

Una comparación más de los municipios es a través de la posición que ocupa cada uno en el contexto del total de los municipios del país. Por un lado, se encuentran Mexicali (41) y Tijuana (88), y por el otro, Tecate (223), Playas de Rosarito (304) y Ensenada (358).

El acceso a la educación constituye un aspecto crucial para que las personas puedan realizar su proyecto de vida. Asimismo, la escolaridad de la población constituye uno de los factores decisivos para aumentar la productividad del trabajo e incorporar la innovación tecnológica, y con ello fortalecer la competitividad de las economías.

Es claro que los rezagos y las deserciones del sistema educativo definen situaciones sociales excluyentes; además, el Artículo Tercero Constitucional establece el acceso a la educación básica como un derecho de los mexicanos. Sin duda, la mayor intensidad de la marginación social, derivada de la falta de participación en el sistema educativo, se registra en la población que carece de los conocimientos que pueden adquirirse en el primer nivel de la educación básica, cuya desventaja se acentúa entre los adultos.

Uno de los indicadores más aceptados a nivel mundial para evaluar niveles de exclusión social y desarrollo humano, y que se utiliza internacionalmente para medir el nivel de bienestar de la población,

es la tasa de analfabetismo, que se define como la población de 15 años y más que no sabe leer ni escribir un recado. Según información del Censo de Población y Vivienda 2000, se registraban en el Estado casi 54 mil personas de 15 años y más que eran analfabetas, lo que equivalía al 3.52%, muy por debajo de la tasa de analfabetas a escala nacional, que llegó a 9.5%.

Entre los municipios de Baja California también se observan disparidades; por ejemplo, Tijuana registró el porcentaje más bajo de analfabetismo con 2.9%, seguido por Mexicali con una tasa de 3.4%; en cambio, Tecate y Playas de Rosarito presentaron tasas alrededor del 4% y Ensenada registró la más alta de 5.6%, todas superiores al promedio estatal.

En términos agregados a escala municipal, Tijuana y Mexicali concentraban el 71% de los analfabetas que existían en el Estado; más de 21 mil en el primero de los municipios y casi 17 mil en el segundo.

Ensenada, con menos de la mitad de población de Mexicali, registró más de 12 mil personas en condición analfabeta; mientras que Tecate registró casi 2 mil y Playas de Rosarito contabilizó cerca de 1 mil 500.

El atraso educativo de la población de 15 años y más que no contaba con primaria completa en el Estado era de 200 mil en el año 2000, lo que representa el 13.14% de la población de este grupo de edad, tasa menor a la nacional que era de 28.5%.

Los municipios con mayores rezagos en esta materia fueron Playas de Rosarito, Ensenada y Tecate con tasas de 16.4%, 15.9% y 14.2% respectivamente. En números absolutos, Ensenada concentra más de 35 mil personas en esta condición de instrucción, mientras que Tecate y Playas de Rosarito juntos sumaron poco más de 12 mil. Tijuana y Mexicali presentaban más de 89 mil y más de 35 mil personas sin primaria completa. En conjunto, ambos municipios concentran el 76.2% de la población de 15 años y más sin primaria completa en el Estado.

La carencia de energía eléctrica es un factor determinante que contribuye a generar una desigual posibilidad de participar en los sistemas de información y comunicación modernos, además de repercutir en el clima educacional de la población escolar y en los adultos al incrementar las desventajas para el pleno desarrollo de las potencialidades individuales y sociales.

En el Estado se registraron casi 58 mil ocupantes en viviendas que no contaban con energía eléctrica, representando el 2.33% del total de la población. En algunos municipios como Ensenada y Tecate la carencia de energía eléctrica llegó al 5.54% y 4.92% de los ocupantes de viviendas, respectivamente, concentrándose principalmente en las comunidades rurales más alejadas de los centros de generación de energía eléctrica en el Estado. Le siguen Playas de Rosarito con 3.81%, Tijuana con 2.00% y Mexicali con 0.97%.

De acuerdo con estimaciones del Consejo Nacional de Población 2000, en Baja California existían 6.83% de ocupantes en viviendas que no contaban con el servicio de agua entubada. Los municipios de Mexicali y Ensenada se ubican por debajo de la media estatal con 2.80% y 6.62% respectivamente, seguidos de Tijuana con 7.97%. Los municipios que observan mayores porcentajes de ocupantes de viviendas con carencia de agua entubada son: Tecate con 15.85%, pero sobre todo, Playas de Rosarito que registró el 15.85%.

El Estado registró una media de 1.95%. Mexicali y Tijuana se ubican por debajo de la media estatal con 1.40% y 1.63% respectivamente. Le siguen los municipios de Tecate con 2.22%, Playas de Rosarito con 2.35% y Ensenada con 4.07%. La mayor parte de los ocupantes de viviendas con estas características

se ubican en las zonas rurales y en menor medida en las comunidades y asentamientos urbanos más recientes.

De acuerdo con diversos organismos internacionales, el hacinamiento se produce cuando en una vivienda duermen en un cuarto, más de dos personas. El hacinamiento es más alto en las comunidades rurales que en las urbanas donde hay una mayor proporción de viviendas de un cuarto y en las que las familias cuentan con un número más alto de miembros. El hacinamiento produce consecuencias en la salud física y mental de los individuos. Cabe señalar que una alta densidad de personas genera incomodidades que vulneran el adecuado desenvolvimiento de las funciones biológicas que pudieran afectar en el rendimiento laboral y educacional, y que, a su vez, actúan como factores reproductores de la pobreza.

En los municipios de la frontera de más hacinamiento se observan 4 de cada 10 viviendas con este problema. A nivel de los municipios fronterizos con población importante que cuentan con un alto grado de hacinamiento están Ciudad Juárez, Nuevo Laredo y Matamoros, Tijuana y Nogales.

Con base en las estimaciones del CONAPO 2000, se ubican en el Estado el 36.58% de viviendas con algún nivel de hacinamiento, es decir, más de 3 de cada 10 viviendas. Lo anterior confirma el enorme problema que se presenta en el Estado, por lo que una de las principales prioridades sería la incorporación de programas de mejoramiento de la vivienda.

El menor porcentaje de viviendas con hacinamiento se encuentra en Mexicali con 34.66% y Ensenada con 35.98%. Les siguen, en orden ascendente Tecate con 37.73%, Tijuana con 37.77% y Playas de Rosarito con 40.96% de viviendas con hacinamiento.

El porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra en Baja California es de 4.59%. Los municipios que observan porcentajes por debajo de la media estatal son Mexicali con 3.73%, Tecate con 3.79% y Playas de Rosarito con 3.90%. Mientras que Tijuana y Ensenada registraron porcentajes de 4.80% y 5.98%.

La media del Estado es de 22.22%. Cuatro de los cinco municipios observan porcentajes mayores al de la media estatal Ensenada es el municipio más alejado de la media estatal con 33.89%; le siguen Tecate con 26.72% y Playas de Rosarito con 24.89%; luego Mexicali con 22.32% y finalmente Tijuana, el único municipio que se ubica por debajo del promedio estatal con 18.41%.

El porcentaje medio estatal de población que vive en localidades de menos de 5 mil habitantes es de 11.62%. Los municipios se distribuyen en cuatro categorías: Tecate registra un porcentaje alto de 32.65%; Ensenada con 25.58% y Playas de Rosarito con 22.46% observan un porcentaje medio alto; Mexicali con 17.60% un porcentaje medio; y Tijuana con 1.66% un porcentaje bajo.

Los cinco municipios del Estado observan grados de marginación muy bajos. En orden de menor a mayor marginación e índice se ubican Tijuana (2421), Mexicali (2416), Tecate (2335), Ensenada (2316) y Playas de Rosarito (2313).

Este estado y sus municipios muestran índices muy altos de alimentación donde la alta productividad de hortalizas, granos, peces, mariscos y ganado son muy accesibles y aparte que para que se produzcan generan fuentes de empleo. Es por lo mismo que la gente en general obtiene una excelente ingesta de carbohidratos, proteínas, minerales y calorías en su dieta diaria.

El estado de B.C. cuenta con no muy abundantes reservas territoriales, ya que es uno de los estados con mayor crecimiento demográfico; por lo que si se desea un balance entre áreas poblacionales, agrícolas, industriales, etc., entonces una muy buena política habrá de llevarse para conservar todo en

un sano equilibrio. En Mexicali y su Valle es triste ver como terrenos agrícolas pasan poco a poco a convertirse en terrenos urbanos o industriales.

La tasa de crecimiento poblacional varía para cada municipio, sin embargo, la media fluctúa entre 4 a 5.4 % de crecimiento anual. Por lo que proyectos como este, generarán empleos suficientes para estas tasas tan altas de crecimiento poblacional.

IV.3.1.4 Paisaje

Visibilidad, calidad paisajística y calidad

El tipo de vegetación ya ha sido descrito en capítulos anteriores, solo podríamos referir que el paisaje del predio se localiza dentro del contexto de los paisajes de la Sierra Cucapah que en conjunto son muy bellos. Pero en el caso del predio el paisaje es extremadamente árido, como se puede apreciar en las siguientes fotografías.

Fotografía 9. Vista del terreno a explotar en sus cotas mas altas



Fotografía 10. Vista del paisaje circundante al oeste del predio



- **La visibilidad:**

Los terrenos a explotar son montañas, donde las mismas obstaculizan la visibilidad, por la altura de las mismas. O bien son visibles a medida que se acerca uno a ellas.

- **La calidad paisajística:**

Su morfología: Está constituida por planicies, arroyos pequeños y montañas; por lo que al definir este concepto, el mismo nos resulta muy subjetivo.

Vegetación: Es la de un desierto tipo Matorral Desértico Micrófilo con vegetación secundaria. En general es muy pobre y con solo una especie.

Puntos de agua: No existen puntos de agua evidentes.

Calidad del escenario: Es buena desde el punto de vista de quien aprecia un ecosistema de Matorral Desértico prístino, esto es meramente conceptual y de percepción. A quien no le agrade los desiertos le parecerá de una mala calidad incluso sin haber sido impactado en la menor proporción. La biodiversidad y la biomasa de la flora son pobres.

- **Fragilidad del paisaje:**

Este tipo de vegetación tiene una gran reversibilidad, ya que en menos de 10 años los paisajes y presentarán una restitución de la flora a un 90 % o más. Sin embargo, el factor disponibilidad de agua puede ser una limitante. Aun así, el proyecto contempla medidas donde se mejorarán las condiciones de capturar aún más el agua y con ello permitir el establecimiento de nuevos elementos de la flora existente.

Frecuencia de la presencia humana:

Por la falta de interés y los riesgos de adentrarse a un ecosistema de desierto, es que la presencia humana es muy escasa.

IV.3.1.5 Diagnóstico ambiental

Este ecosistema es parte del gran bioma del desierto de Sonora que contempla los siguientes componentes: El desierto de Arizona mostrado en la gráfica de abajo (color rosa), el desierto del Colorado, que es al que pertenece este estudio (color amarillo), el desierto de Sonora (color verde olivo) y el desierto de Baja California o de Vizcaíno (color rojo).

Figura 52. Desiertos de la region



Este es un gran bioma donde se comparten especies de flora y fauna.

El diagnóstico ambiental muestra que esta parte del ecosistema contempla elementos de suelos, geología, flora y fauna aun no tocados cuyo grado de conservación en su vegetación es de un 90% sin embargo esta no es muy abundante, al menos para la parte de las áreas a ser explotadas; por lo mismo tiene un buen nivel de pristinidad.

En el recorrido de campo, se encontraron dos especies de flora y no se observaron de fauna; sin embargo, se infieren por bibliografía 26 de fauna en la zona de la sierra, que aplica más bien en forma conjunta a la típica de la Sierra de Cucapah o sea en los alrededores de los predios a explotar.

Las mismas se infirieron por referencias bibliográficas. La escases de flora y por ende de fauna en el predio disminuye en buena medida el impacto en estos dos elementos, pues simplemente no existen. Es así que 47,587 m² no requerirán de un cambio de uso de suelo forestal, solo 51,916.8791 m², lo harán.

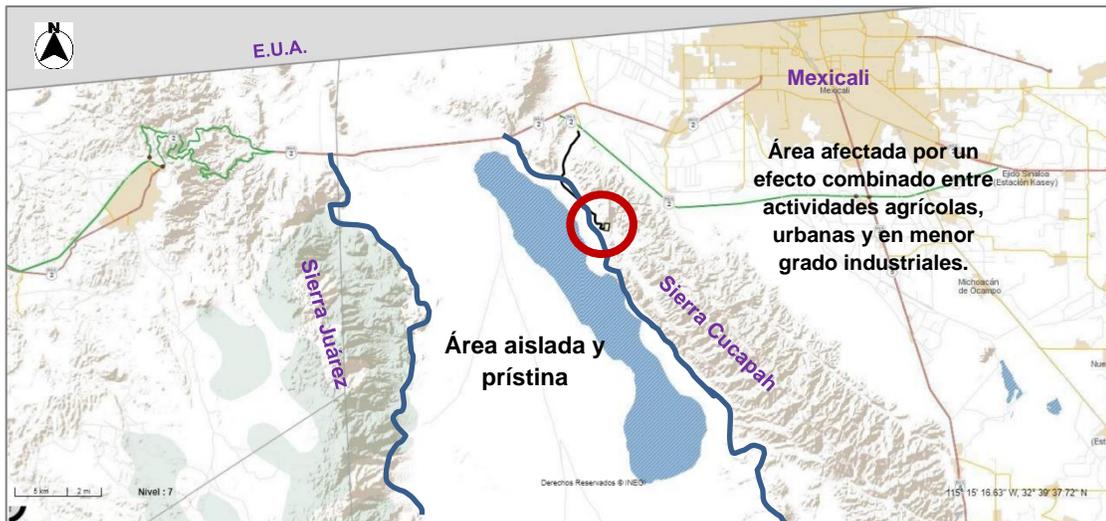
Integración e interpretación del inventario ambiental:

Este proyecto se localiza dentro de la componente del Desierto de Sonora, denominada El Colorado, que es la parte más caliente y seca de todo el desierto de Sonora. Dentro del inventario se observan suelos muy áridos y faltos de humedad y por lo mismo la flora y fauna es escasa. Las grandes pendientes y los suelos rocosos disminuyen grandemente la disponibilidad de agua para las plantas de este tipo de suelo. Las posibilidades de agua subterránea son bajas, por lo que no hay abundancia de agua y la existente es de tipo salobre.

A nivel macro se observa al norte obras de impacto previo como son la Carretera Federal No.2, la termoeléctrica de Mexicali, las instalaciones de PEMEX. Al Oeste existen extracciones de material pétreos del otro lado de la Cordillera de la Sierra Cucapah, más allá se observan terrenos cultivados, mezclados con áreas tendiendo a ser urbanizadas.

Al Sur y al este se aprecian terrenos con naturaleza más prístina, por lo aislado que resultan por la combinación de la Sierra Cucapah y la laguna Salada, que son considerados como barreras naturales.

Figura 53. Componentes prevalecientes en la región



Antes de la realización de las obras se prevé que los terrenos, se localizan con un grado de prístinidad donde solo existen las siguientes afectaciones del hombre:

- Camino vecinales de terracería.
- Oquedades por perforaciones realizadas para extraer material pétreo.
- Actividades deportivas de carreras de vehículos en el vaso de la Laguna salada.

Es importante mencionar que los terrenos del predio propuesto, están en condiciones prístinas y el paso de gente es por interés de recorridos para apreciar la naturaleza en vehículos todo terreno o bien por intereses fuera de la ley como es el caso de internar vehículos robados. No existen otras actividades de relevancia en los terrenos y sus alrededores y por lo mismo es que se conserva tan prístina.

Identificación e inventario de todos los aspectos ambientales que puedan salir afectados por las actividades proyectadas:

La siguiente tabla muestra los diferentes componentes ambientales que puedan salir afectados por las obras proyectadas:

Tabla 25. Impactos esperados a los elementos ambientales

Etapa	Actividad	Impacto esperado
Preparación del sitio	Se iniciarán las obras de desmonte en la porción del área del patio de maniobras	Muy poca flora saldrá afectada.
	Se dará mantenimiento como alisado y nivelación a los caminos ya existentes	Emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvos
Construcción y operación	Desmonte y despálme	Impacto a la escasa flora por la remoción de la vegetación en el área de inicio de actividades (en solo 5.1916 hectáreas)
	Generación de aguas residuales sanitarias	La planta laboral de 14 empleados, será la que genere aguas residuales alrededor de 10,500 litros por mes
	Generación de residuos sólidos no peligrosos domésticos	Potencial impacto al suelo y atmósfera
Operación	Generación de aguas residuales sanitarias	La planta laboral de 14 empleados, será la que genere aguas residuales alrededor de 10,500 litros por mes
	Generación de residuos sólidos no peligrosos domésticos	Potencial impacto al suelo y atmósfera
	Generación de residuos peligrosos del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Mantenimiento a la planta de trituración	Potencial impacto al suelo y subsuelo
	Operación de maquinaria y equipo	Emisiones a la atmósfera de gases de combustión y levantamiento de polvos

En resumen, se prevé que el mayor elemento a ser afectado será el suelo y la vegetación.

De los resultados del muestreo de biodiversidad donde se obtuvieron 567 organismos vegetativos y resulto en 88 kg de biomasa, se concluye que el predio es parte de un ecosistema de vegetación de desiertos con suelos rocosos y alcalino con pendientes abruptas de pobre contenido de humedad; por lo mismo la flora y la fauna prácticamente están ausentes.

Prácticamente no se eliminará biomasa de la flora, ya que la misma se localiza en los arroyos y cárcavas, las cuales se incluyen en las áreas a conservar.

No se encontraron especies consideradas especies de ningún tipo y menos aquellas consideradas como raras, las cuales estuvieran vinculadas a escasez de algún tipo de fauna o flora para uso comercial o de cacería que las pusieran en peligro de extinción.

Es importante mencionar que al sur de la Sierra Cucapah existe el Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en pequeñas poblaciones aisladas; sin embargo, en los predios en cuestión no se les ha visto por décadas. Igualmente, no se observaron excretas; es por ello que los proyectos no afectarán ni sus poblaciones, así como tampoco los recursos tróficos, ya que la flora no es significativa en términos de biomasa.

El predio de este proyecto se encuentra casi en forma **natural y prístina**, que, en resumen, se reduce a un terreno no impactado constituido por una sola especie de flora y 26 de fauna, misma que se puede encontrar en los alrededores, pero no fue evidente en el predio y solo se describe como parte del Sistema Ambiental.

Este es un ecosistema ciertamente **aislado** por la falta de caminos de acceso, por lo mismo ha conservado en cierta manera su prístinidad. Por el oeste se localiza la Laguna salada, que es un terreno que alberga riesgos tanto para los humanos como para la fauna, por lo que representa una barrera natural que da lugar a un grado de aislamiento. No ha habido actividades de agricultura, ni existen centros poblacionales en lo que es la Sierra de Cucapah en el lado oeste de la misma; sin embargo, en la parte este existen actividades de extracción de materiales pétreos; en el centro de la sierra es una serie de levantamientos líticos que separan como un parteaguas un lado y otro de esta cordillera. Es así que la parte oeste es la más prístina y es la que se encuentra este proyecto.

Los elementos móviles de fauna del ecosistema están caracterizados de la manera siguiente:

1. Aves de vuelo (aura, colibrí, lechuza de desierto, güilotas, etc.)
2. Aves de vuelo corto y desplazamiento terrestre (muy probable correcaminos, el cual no se observó en este muestreo, pero que sabemos es su tipo de hábitat).
3. Mamíferos tales como, liebres, coyotes, ratas canguro y ratones del desierto, etc.)
4. Reptiles como, cachoras, iguanas de desierto y algunas otras especies reptiles, que no fueron observadas durante el muestreo.

Ninguno de ellos fueron vistos en el predio.

Los anteriores grupos de especies por su movilidad pueden disminuir los límites de aislamiento; sin embargo, no son significativos en términos de importancia dado su escaso número de individuos y biomasa.

Los terrenos desde el punto de vista biológico cuentan con una pobre **calidad** de paisaje su falta de biodiversidad; sin embargo, los mismos no están impactados. Al cambiar este gran ecosistema solo las especies con mayor adaptabilidad son las que van a resistir, el impacto provocado.

Aspecto normativo

Las poblaciones de borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*), las cuales están bajo protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante mencionar que en las áreas proyectadas no se observaron poblaciones de borrego cimarrón, ya que las mismas se localizan más al sur como en el área de las Tinajas, que es donde encuentran fuentes de agua para beber.

El proyecto deberá de cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996, por lo mismo se instalarán letrinas; así como con el Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, donde tanto los residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos, se les buscará su reuso, reciclaje y la

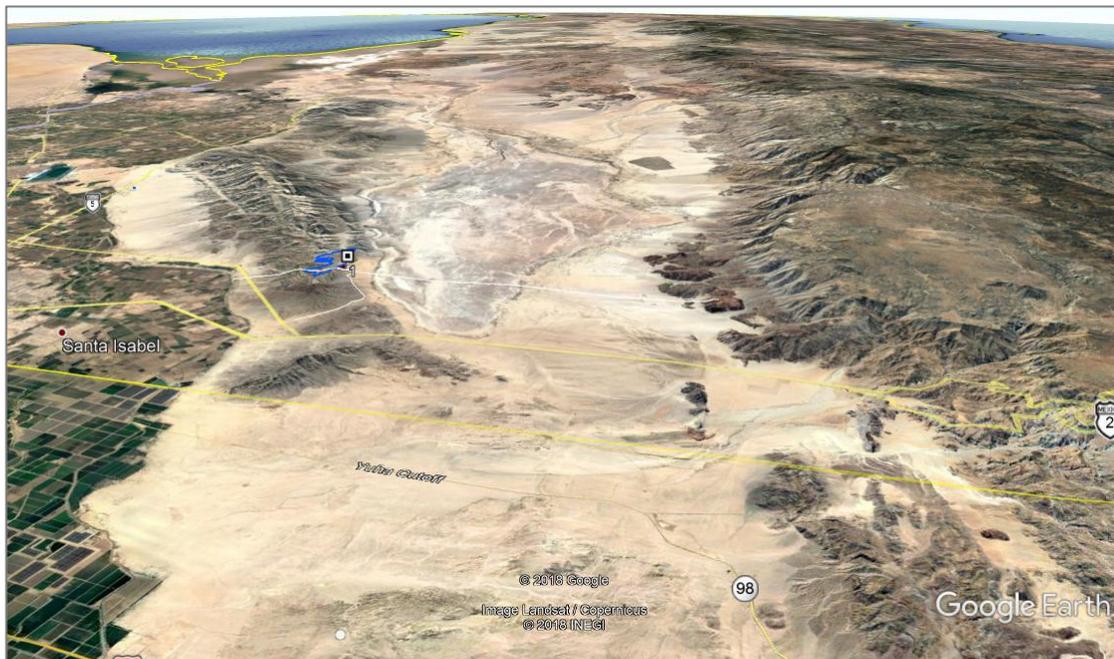
reducción de los mismos. Lo que no califique en los conceptos anteriores, se dispondrán de manera temporal en contenedores de tapa cerrada para evitar la fauna nociva y posteriormente serán dispuestos en los lugares autorizados. Las emisiones a la atmósfera serán controladas con catalizadores y filtros instalados de fábrica. Con ello se cumple con la normatividad de NOM-085-SEMARNAT-2011; Que tiene que ver con los niveles máximos permisibles de equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Síntesis del inventario

Las dos áreas pertenecen al bioma denominado Desierto de Sonora, en su constituyente Desierto "El Colorado", que es donde se localiza el predio del proyecto, tiene un cierto grado de aislamiento, ya que la falta de accesos carreteros, no permiten el que pobladores estén utilizando el mismo para actividades de recreo o bien de caza.

El área muestra varios micronichos por la sierra en sí, como se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Figura 54. Micronichos de la region donde se localiza el proyecto



En la misma se observan diferencias de alturas y de hasta 300 m y tipos de suelos entre líticos, que son los de la propia sierra donde se localiza los suelos tipo Litosol y el Regosol calcárico, que es el que se localiza en las montañas a explotar.

La flora en ambas partes es escasa y se observó una sola especie de flora y ninguna de fauna, por la ausencia de biomasa del primer nivel trófico. La biodiversidad y la biomasa calculada de la flora, simplemente es no significativa.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El mayor impacto se prevé el en los elementos suelo, flora y fauna. Sin embargo, dado el tamaño del proyecto, estos son realmente bajos. Se prevén impactos potenciales como derrames de hidrocarburos accidentales, cuyas medidas de mitigación contempla el mantenimiento preventivo y la revisión continua de la maquinaria y sus componentes. En tanto las emisiones de gases de combustión la maquinaria será afinada para reducir lo mayor posible. La operación de la maquinaria será diurna por lo que no afectará en forma considerable a la fauna local, que tienen un comportamiento diurno.

En el caso específico del presente estudio de impacto ambiental, se incluyó todas las etapas: preparación del sitio, construcción operación y mantenimiento. Se realizó una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa de los posibles impactos, además de riesgos ambientales y sus medidas de mitigación. Es importante señalar que la toma de datos se basa en un diseño experimental apropiado (Codditgton et al. 1991). Por lo que el diseño de este muestreo tomó en cuenta las particularidades del terreno, forma del polígono, componentes del bioma muestreado, el tipo de suelo, etcétera.

Como instrumento de valoración de la biota se realizó un Estudio de Biodiversidad y Evaluación de la Biomasa de la Flora; el cual permite apreciar la importancia de este ecosistema desde estos dos vectores. Como metodología, se realizó un conteo general en la zona para cambio de uso de suelo que abarca los elementos más importantes contenidos en los predios propuestos, tanto para vialidades como para la explotación del recurso. Es así que se cubre el área que nos proporcionara mayor información posible de la presencia de las especies vegetales y animales que componen el predio.

De esta manera se realizaron recorridos visuales, dentro del área de explotación, ya que la pendiente generó riesgos de escalar, pero fue evidente que existe una muy pobre biodiversidad y biomasa de tan solo una especie evidente (*Atriplex canescens*) y otra que dado su grado de descomposición no se pudo identificar. Por lo mismo el muestreo fue mediante recorridos, ya que no se justificó el realizar cuadrantes de muestreo.

Las mediciones se realizaron por visualización directa, por la falta de flora no fue necesario el realizar conteos, ya que la cobertura fue menor del 2 %.

En el caso de la fauna, no se observó espécimen alguno, por falta de atractivo trófico, de hábitat y de nicho.

Por otro lado, para la identificación y evaluación de impactos ambientales, se utiliza los modelos de matrices de impacto donde se contempla el impacto negativo o positivo de la obra, las medidas de remediación y el impacto residual. De estas matrices se muestran igualmente gráficas donde los impactos se pueden apreciar visualmente.

Impactos Ambientales Negativos

De acuerdo al análisis de la matriz de impacto, el mayor de ellos se produce cuando se realizan las obras de despalme, para dar paso a la instalación de la maquinaria que será utilizada en la extracción del material; así como de los caminos.

Este impacto se ve reflejado en la pérdida de hábitat y nicho, sin embargo, será muy mínimo ya que prácticamente no hay biomasa de flora y especies faunísticas a ser afectadas. Por lo que es el suelo lo que mayormente será afectado; pero al final de la vida útil del proyecto se crearán suelos con pendientes casi horizontales, lo que permitirá el restablecimiento de la flora de manera natural.

Por otro lado, se observaron impactos ambientales negativos de carácter no significativo, para el proyecto a realizar (ver matriz adjunta en el presente capítulo) en los componentes de agua y suelo, así como en la componente paisajística. De forma general se identifican impactos negativos como emisiones a la atmósfera de polvos por movimiento de tierra y ruidos generados por maquinaria; la generación de residuos sólidos y aguas residuales es otro de los impactos negativos los cuales serán manejados por medio de empresas particulares.

Se contempla también para cada una de las etapas que integran el presente proyecto, la generación de aguas residuales; sin embargo, estas serán tratadas por la misma compañía a la cual se le rentan los sanitarios portátiles en la fase de preparación del sitio y de un tratamiento con cero descargas al medio ambiente. En cuanto a la recolección de residuos no peligrosos; así como peligrosos y su disposición final, lo realizarán empresas contratadas para este fin. Las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento en términos de ruidos de obras y residuos, no representan impactos ambientales significativos ya que el área del proyecto se encuentra fuera de la mancha urbana, así también por las medidas adoptadas de mitigación. Las emisiones a la atmósfera de ruidos, gases y polvos o partículas, para las etapas de preparación del suelo, operación y mantenimiento, son reducidas y de baja concentración, dentro de normas mexicanas y de carácter temporal; por lo que son significativas al área.

En resumen, los impactos ambientales negativos son:

1. Pérdida de hábitat por acciones de despalme en la etapa de preparación del sitio. Impacto mínimo.
2. Aguas negras sanitarias que generan los empleados en las etapas de preparación y operación. Impacto medio.
3. Movimiento de tierras. El mayor impacto, al elemento suelo, impacto medio a mayor.
4. Residuos de despalme de la superficie a explotar. Impacto mínimo.
5. Generación de residuos (basuras, papeles, restos de comida, cartón, etc.). Impacto no severo.
6. Emisiones a la atmósfera de polvos, gases de equipos y maquinaria. Impacto bajo.
7. Se generarán ruidos temporales, durante la preparación de suelos, operación y mantenimiento por el uso de maquinaria pesada. Impacto bajo.

Impactos Ambientales Positivos

Los impactos ambientales, de acuerdo a la matriz, indican una amplia serie de impactos positivos, principalmente sobre la economía y el medio social, estos son de carácter significativos para el área, ya que elevarán el nivel económico de la región inyectando inversión y generando fuentes de trabajo.

Este proyecto genera una gran derrama económica a corto, mediano y largo plazo. Así mismo se atiende una demanda creciente de minerales no metálicos para la industria cerámica y de la construcción, los mismos se resumen en la siguiente tabla.

Los impactos ambientales positivos:

1. Elevación del nivel socioeconómico a través de la inversión y generación de empleos.
2. Mejoramiento de la economía local.
3. Aumento de disponibilidad de mano de obra en el desarrollo del proyecto.
4. Mejoramiento de la calidad de materiales.
5. Oferta de cal de excelente calidad para la construcción, cerámica e industria química.

En el caso de las fuentes de empleo la Comunidad Cucapah, será beneficiada directamente tanto por las inversiones, como por las fuentes de empleo, de los cuales los elementos jóvenes de la comunidad serán los más beneficiados.

V.2. Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto

De los Impactos previsibles se identificaron varias metodologías para su interpretación, sin embargo, se optará por una de ellas, tomando como base, la causa; en este caso se realizaron evaluaciones de tipo cualitativo y cuantitativo.

Son las propiedades de los elementos del medio, natural humano o de paisaje al ser modificado como consecuencia de la realización del proyecto y para su evaluación se han insaturados niveles con el objeto de medir su modificación y estos niveles en este caso los identificaremos como alto medio y bajo.

El impacto ambiental previsible, se considera ALTO, cuando un elemento, resulta aniquilado o dañado severamente por la implementación de algún proyecto u obra y exige medidas técnicas especiales y de gran magnitud.

Un impacto ambiental previsible, se considera MEDIO, cuando se presentan los siguientes casos:

- a) Es perturbado relativamente un elemento por el desarrollo del proyecto.

Lo cual es congruente con el proyecto, ya que el impacto será muy bajo y poco significativo en la flora, por las áreas de impactar en el camino, que es donde hay mayor cantidad de especies y biomasa de la flora; mientras que el caso de las montañas, la flora es extremadamente escasa, por el suelo rocoso y falta de humedad. En resumen, los impactos a la flora y fauna son relativamente bajos.

- b) El elemento que haya perdido calidad, puede coexistir con el conjunto de la obra.

Se cumple en su totalidad con este concepto. De hecho, al final de la obra se generarán condiciones de suelo más aptas que las actuales para la captación de humedad y para el restablecimiento de la flora, lo cual generará condiciones de reversibilidad.

- c) El elemento que requiere de obras técnicas sencillas, como resultado de la implementación del proyecto.

Tal es el caso del presente proyecto.

De esta manera tenemos:

Tabla 26. Clasificación de los impactos

Literal	Impacto Ambiental Previsible	Cumple:
A	Es perturbado relativamente un elemento por el desarrollo del proyecto.	Si
B	El elemento que haya perdido calidad, puede coexistir con el conjunto de la obra.	Si
C	El elemento que requiere de obras técnicas sencillas, como resultado de la implementación del proyecto.	Si

Es así que de acuerdo a este criterio el impacto es considerado como BAJO:

Un impacto ambiental previsible se considera bajo, cuando las modificaciones a los elementos resultan casi nulas.

Los valores a los elementos se obtienen de un criterio globalizado que incluye a los siguientes aspectos:

a) Valor intrínseco (carácter de significancia)

El valor intrínseco de este tipo de ecosistema está en su belleza, minerales que representan un valor económico; así como las relaciones evolutivas de la flora y fauna.

Este va a ser afectado de manera muy baja, ya que los proyectos serán en áreas muy restringidas afectando muy poco el resto de elementos ambientales con valor intrínseco.

b) Rareza (rango de significancia)

No hay especies o elementos paisajísticos que constituyan características de rareza y por lo mismo no hay afectación o impacto negativo.

c) Importancia (atributo de significancia)

Existen algunos elementos de flora y fauna que resultan importantes por su necesidad de conservarlos, ya que están listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010; entre ellos está el mezquite palo fierro (*Olneya tesota*) y el borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*); sin embargo, la ocurrencia en el terreno del proyecto es prácticamente nula. De hecho, el Borrego Cimarrón se restringe más en la parte de la Sierra denominada Las Tinajas (hacia el sur del proyecto). Es en resumen, que de acuerdo a este parámetro, no hay afectaciones significativas.

d) Situación en el medio (carácter de significancia)

El medio donde se ubica el predio se considera prácticamente prístino; sin embargo, está conectado con la ciudad y municipio de Mexicali. En la parte este de los predios se encuentra la Sierra Cucapah y el Libramiento de la Carretera Federal 2. Hacia el oeste se localiza la Laguna Salada y más allá la Sierra de Juárez. Los alrededores presentan un escenario prístino que aún conservan su flora y fauna sin impactar.

e) Legislación que lo regula (atributo de significancia)

La legislación que sustenta el presente proyecto es:

1. El párrafo quinto del Artículo 4to. De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que al pie de la letra dice: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.... ". Nuestro proyecto cumple dadas las medidas preventivas y de mitigación a ser aplicadas.
2. El Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, establece la necesidad de realizar una Manifestación de Impacto Ambiental ante un proyecto como el que se presenta. Por ello con este estudio se cumple.
3. De acuerdo al Artículo 5to del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental; que, en su Literal L, Fracción III. Así como de la Literal O del mismo Artículo, Fracción II y Fracción por el cambio el Uso de Suelo Forestal; por lo mismo se cumple.
4. Igualmente se cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-001-SEMARNAT-1996
NOM-043-SEMARNAT-1993
NOM-059-SEMARNAT-2010
5. El Programa de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Baja California, actualizado (2014).
6. Con la Ley Estatal de Protección al Ambiente del Estado de Baja California.
7. Con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

f) Grado de resistencia

De acuerdo a las matrices de impacto se calcula un impacto residual de -0.02 (Negativo) lo que resulta muy bajo. Por lo mismo le da un fuerte elemento de viabilidad.

Es importante generar un elemento de protección a los arroyos y cárcavas, ya que es allí donde se localizó la mayor parte de la flora por la humedad residual que se acumula. Para ello se habrá de seguir las indicaciones del Programa de Conservación de Suelos anexo a este documento.

V.3. Valoración de los impactos.

De acuerdo a la guía de este estudio se elabora una tabla que muestra los diferentes elementos del ecosistema y se describe la afectación que potencialmente generará el proyecto en cuestión.

En esta tabla se resume de manera explicativa los impactos a los diferentes elementos que componen el ecosistema.

Tabla 27. Impactos por element ambiental

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos
1. Suelo	<p>La afectación es de mediana debido a las dimensiones a impactar y a los volúmenes a extraer Dimensión: Grande Signo: Negativo (-1) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Alta Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Muy probable</p>
2. Hidrología superficial y subterránea	<p>La afectación a este elemento es mínima, ya que se respetarán las escorrentías y solo serán afectados en una mínima escala los factores de retención de agua por la modificación de la superficie de las lomas a explotar y por la remoción de su vegetación Dimensión: Pequeña Signo: Positivo (+1) Desarrollo: Bajo Permanencia: Permanente Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: No significativa Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Poco probable</p>
3. Atmósfera	<p>Emisiones de gases de combustión La afectación será pequeña, algunas emisiones serán generadas en todas las fases Disminución del ciclo de CO₂ Dimensión: Pequeña Signo: Negativo (-0.5) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Poca Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Muy probable</p> <p>Ruidos y vibraciones En términos de afectación, esta será pequeña Algunas emisiones de ruido serán generadas en todas las etapas Dimensión: Pequeña Signo: Negativo (-0.5) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Poca Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Muy probable</p>

Continuación. . .

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos
4. Vegetación terrestre	<p>La afectación es nula ya que el predio será despalmado en un porcentaje de la vegetación. Se proyecta que las áreas de explotación sean reforestadas al final de la vida útil conforme se termine de explotar. La fauna en consecuencia será afectada por la remoción de la vegetación, por la pérdida de hábitat, nicho en términos de alimento, refugio y covachas.</p> <p>Dimensión: Pequeña Signo: Sin impacto. Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Alta (rescate) Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: esparcimiento para abono.</p>
5. Fauna	<p>La afectación es nula al igual que la vegetación por la relación directa de una con otra y porque no existen las dos. La remoción se hará de forma gradual de manera que permita el restablecimiento de las zonas conforme se vayan concluyendo en su explotación, al mismo tiempo le permitiría a la fauna reincorporarse con el tiempo.</p> <p>Dimensión: Mediana Signo: Negativo 0.0) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Alta Reversibilidad: Media Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Muy alta.</p>
6. Geología y geomorfología	<p>La afectación es pequeña en términos de dimensiones, la afectación a la morfología será permanente.</p> <p>Dimensión: Alta Signo: Negativo (-3) Desarrollo: Bajo Permanencia: Alta Certidumbre: Alta Reversibilidad: Poca Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Alta.</p>
7. Paisaje	<p>La afectación es media por la presencia y operación de maquinaria e instalaciones, y al despalme del área para cambio de uso de suelo, sin embargo, será despalmada conforme avance el proyecto y a su vez, ayuda de forma positiva el hecho de que a que estas áreas serán reforestadas.</p> <p>Dimensión: Medio Signo: Negativo (-1) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Alta Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Muy probable</p>

Continuación. . .

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos
8.Socioeconomía	<p>La afectación es mediana ya que el predio será en parte cambiado en su uso de suelo de forestal a desarrollo minero, por lo que se generará inversión y empleos directos e indirectos en las diferentes etapas del proyecto (actividades de despilme, extracción de material, reforestación de áreas, transporte), en las cuales este sector se beneficia.</p> <p>Dimensión: Mediana Signo: Positivo (+3) Desarrollo: Bajo Permanencia: Vida útil del proyecto Certidumbre: Muy probable Reversibilidad: Nula Sinergia: No Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:</p>

Los criterios de evaluación tienen que ver con la elaboración de unas matrices de impacto, donde se dan la valoración en sentido negativo y/o positivo de 0 a 5; siendo positivo cuando el impacto es favorable y/o negativo cuando el impacto es adverso al ecosistema. Previamente se describió, cada uno de los números en un sentido y otro, algo así como impacto, bajo, medio, alto y en el mismo sentido cuando es positivo respectivamente.

En esta matriz se evalúan los elementos de impacto contra los elementos ambientales. En los mismos se evalúa con un signo negativo (-) y una magnitud dada, cuando el impacto es negativo. Si el impacto es positivo, se marca con un signo positivo (+) y una magnitud de 1 a 5 de acuerdo a su aportación e importancia como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 28. Valor y descripción de los impactos

Valor	Concepto	Descripción
0	Sin impacto negativo o positivo.	Cuando el elemento receptor se encuentra en situación de estabilidad y la acción del impacto resulta indiferente.
-1	Impacto muy bajo negativamente.	Este es solo si la conservación y protección del elemento no supone ninguna preocupación ni para el público ni para los especialistas, cuando se presenta una alteración mínima de la naturaleza o de la utilización de un elemento medioambiental cuya resistencia es muy débil y de importancia solo para algunas personas.
-2	Impacto negativo bajo	Cuando la protección y conservación del elemento, no es objeto de excesiva preocupación, este se refiere a una modificación poco importante de la naturaleza o utilización de un elemento cuya sensibilidad o resistencia es media o débil y valorando por una pequeña parte de la población.
-3	Impacto medio, negativo	El elemento receptor se encuentra en una situación de estabilidad con el entorno que lo rodea y la acción de un impacto negativo rompe la estabilidad existente y provoca una afectación.
-4	Impacto negativo alto	Es cuando un elemento exige, a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial, una protección o conservación especial obtenida por consenso.
-5	Impacto severo	Es cuando el elemento tiene características que hacen que su conservación, sea de gran interés sin necesitar un consenso general.

1	Impacto positivo muy bajo	Cuando el elemento receptor se encuentra en situación de afectación y la acción del impacto resulta indiferente.
2	Estímulo poco significativo	Es cuando el elemento receptor se encuentra en una situación de beneficio respecto a su entorno y la acción del impacto resulta indiferente.
3	Estimulo moderado	Es cuando el elemento receptor se encuentra en situación de afectación y se beneficia por la acción ejercida por el emisor e impulsa su posición en el medio circundante.
4	Estimulo significativo	Si el elemento receptor se encuentra en situación de estabilidad con su entorno y la acción ejercida por el emisor lo beneficia y le ayuda a consolidar su posición en el medio circundante.
5	Estímulo máximo	Si el elemento receptor se encuentra en situación de beneficio con su entorno y la acción ejercida por el emisor aumenta su situación de beneficio, es decir cuando el proceso emisor se confronta a sí mismo como proceso receptor.

Para evaluar el impacto del proyecto se utilizan matrices de Impacto Generado contra medidas de prevención y mitigación, resultando en un Impacto final esperado. El realizar dichas matrices requirió el consenso de 4 personas de diferente perfil profesional, entre ellas, un biólogo, un oceanólogo, un ingeniero topógrafo y un ingeniero químico.

Sus opiniones se promediaron dentro de cada cuadro de la matriz. Las sumatorias y los promedios de las mismas se contrarrestaron con las matrices de Medidas de mitigación, resultando una matriz de Impacto final esperado. Estos resultados se grafican en histogramas, de estos en las últimas dos graficas presentadas, la penúltima indica el impacto residual en cada uno de los elementos ambientales.

En los renglones del sentido horizontal, se anotarán los elementos que se consideran receptores de algún tipo de impacto provocado por un proceso emisor derivado de las actividades del proyecto.

A continuación, se presentan las matrices de impacto, resumen el impacto proyectado encada una de las etapas. En cada etapa se evalúa el impacto generado con las medidas de mitigación para contrarrestar los impactos y finalmente obtener una evaluación de los impactos reales (residuales). Igualmente se presenta gráficamente los impactos que se dará para cada etapa, así como de los elementos en la gráfica se podrá observar cuál de ellos será más afectado y finalmente una gráfica de las etapas que se han considerado en el presente proyecto. En las gráficas se ve representado por el color rojo el impacto a cada uno de los elementos o factores, el color negro muestra la implementación de las medidas de mitigación y remediación; finalmente con el color azul el impacto esperado o residual, que resultó después de haber aplicado las medidas de mitigación a cada uno de los impactos. Los mismos colores aplican en los valores dados en las matrices.

Tabla 29. Matriz de impacto en las etapas de preparación del sitio y construcción

ETAPA	IMPACTOS	SUELO	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUPERFICIAL	ATMÓSFERA	FLORA	FAUNA	SOCIOECONOMIA	PAISAJE	SUMATORIA	PROMEDIO	
PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	Pérdida de hábitat por acciones de desmonte	0	0	0	0	-2	0	0	-0.5	-2.50	-0.31	
		0	0	0	0	1	0	0	0	1.00	0.13	
		0	0	0	0	-1	0	0	-0.5	-1.50	-0.19	
	Generación de aguas negras sanitarias	0	-0.5	-0.5	0	0	-0.5	0.5	0	-1.00	-0.13	
		0	0.5	0	0	0	0	0	0	0.50	0.06	
		0	0	-0.5	0	0	-0.5	0.5	0	-0.50	-0.06	
	Movimiento de tierras (impacto al suelo)	-2	0	0	0	0	0	0	-0.5	-2.50	-0.31	
		0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	1.00	0.13	
		-1.5	0	0	0	0	0	0	0	-1.50	-0.19	
	Generación de residuos (RME, RSU, RP)	-1	-0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	-1.00	-0.13
		1	0.5	0	0	0	0	0	0	1.50	0.19	
		0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.50	0.06	
	Generación de ruidos temporales	0	0	0	-1	0	-0.5	0	0	-1.50	-0.19	
		0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.50	0.06	
		0	0	0	-0.5	0	-0.5	0	0	-1.00	-0.13	
	Emisiones a la atmósfera de gases de combustión y polvos	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	-0.50	-0.06
		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	
		0	0	0	0	0	0	0	-0.5	-0.50	-0.06	
	Generación de empleos y mejoramiento de la economía local	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3.00	0.38
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
		-1	0	0	0	0	0	0	2	0	3.00	0.38
	SUMATORIA	-2	-1	-0.5	-1	-2	-1	-1	3	-1.5	-6.00	-0.75
		1.5	1	0	0.5	1	0	0	0	0.5	4.50	0.56
		-0.5	0	-0.5	-0.5	-1	-1	-1	3	-1	-1.50	-0.19
PROMEDIO	-0.29	-0.14	-0.07	-0.14	-0.29	-0.14	-0.14	0.43	-0.21	-0.86	-0.11	
	0.21	0.14	0.00	0.07	0.14	0.00	0.00	0.00	0.07	0.64	0.08	
	-0.07	0.00	-0.07	-0.07	-0.07	-0.14	-0.14	0.43	-0.14	-0.21	-0.03	

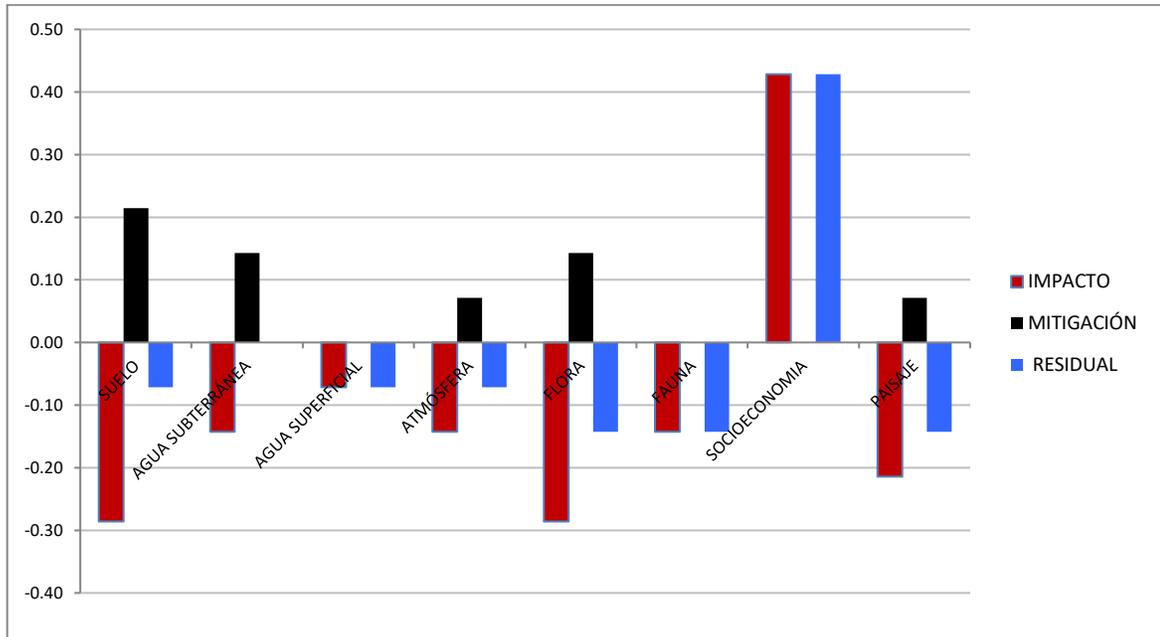
- 0=** Color que representa la valoración de los impactos que generará el proyecto sin considerar las medidas de mitigación.
- 0=** Color que representa la valoración de las medidas de mitigación.
- 0=** Color que representa la valoración de los impactos residuales esperados que genera el proyecto una vez implementadas las medidas de mitigación.

Tabla 30. Matriz de impacto en la etapa de operación y mantenimiento

ETAPA	IMPACTOS	SUELO	AGUA SUBTERRÁNEA	AGUA SUPERFICIAL	ATMÓSFERA	FLORA	FAUNA	SOCIOECOLOGIA	PAISAJE	SUMATORIA	PROMEDIO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Pérdida de hábitat por acciones de despalme	0	0	0	0	-2	0	0	-0.5	-2.50	-0.31
		0	0	0	0	1.5	0	0	0	1.50	0.19
		0	0	0	0	-0.5	0	0	-0.5	-1.00	-0.13
	Generación de aguas negras sanitarias	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.50	0.06
		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
		0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.50	0.06
	Movimiento de tierras (impacto al suelo)	-1	0	0	0	0	0	0	-0.5	-1.50	-0.19
		0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.50	0.06
		-1	0	0	0	0	0	0	0	-1.00	-0.13
	Generación de residuos (RME, RSU, RP)	0	0	0	0	0	0	0.5	-0.5	0.00	0.00
		0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.50	0.06
		0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.50	0.06
	Generación de ruidos temporales	0	0	0	0	0	-2	1	0	-2.00	-0.25
		0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.50	0.06
		0	0	0	0	0	-1.5	1	0	-1.50	-0.19
	Cambio en la morfología en el terreno a explotar	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-2.00	-0.25
		0.5	0	0	0	0	0	0	1	1.50	0.19
		-0.5	0	0	0	0	0	0	0	-0.50	-0.06
	Generación de emisiones a la atmosfera de gases de combustión y polvos	0	0	0	-2	0	0	0	-0.5	-2.50	-0.31
		0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.50	0.06
		0	0	0	-1.5	0	0	0	-0.5	-2.00	-0.25
	Generación de empleos y mejoramiento de la economía local	0	0	0	0	0	0	2	1	3.00	0.38
		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
		0	0	0	0	0	0	2	1	3.00	0.38
	Oferta de productos de buena calidad	0	0	0	0	0	0	2	0	2.00	0.25
		0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
		0	0	0	0	0	0	2	0	2.00	0.25
	SUMATORIA	-2	0	0	-2	-2	-2	5	-2	-5.00	-0.63
0.5		0	0	0.5	1.5	0.5	0	2	5.00	0.63	
-1.5		0	0	0	-0.5	0	5	0	0.00	0.00	
PROMEDIO	-0.22	0.00	0.00	-0.22	-0.22	-0.22	0.56	-0.22	-0.56	-0.07	
	0.06	0.00	0.00	0.06	0.17	0.06	0.00	0.22	0.56	0.07	
	-0.17	0.00	0.00	-0.17	-0.06	-0.17	0.56	0.00	0.00	0.00	

- 0= Color que representa la valoración de los impactos que generará el proyecto sin considerar las medidas de mitigación.
- 0= Color que representa la valoración de las medidas de mitigación
- 0= Color que representa la valoración de los impactos residuales esperados que genera el proyecto una vez implementadas las medidas de mitigación.

Gráfica 1. Representación de los impactos en la etapa de preparación del sitio y construcción



Gráfica 2. Representación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento

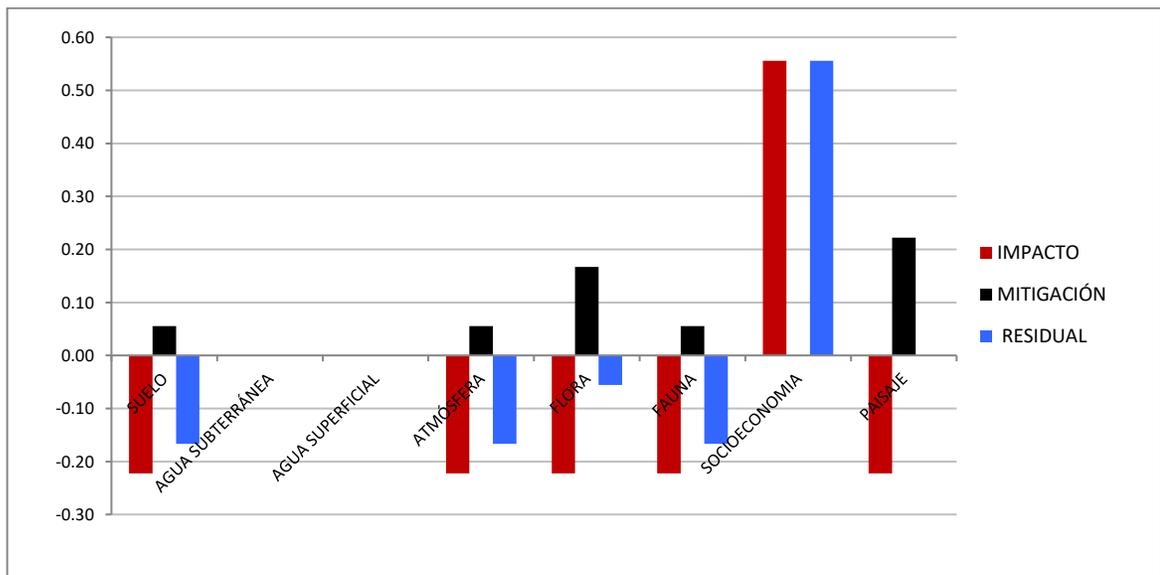
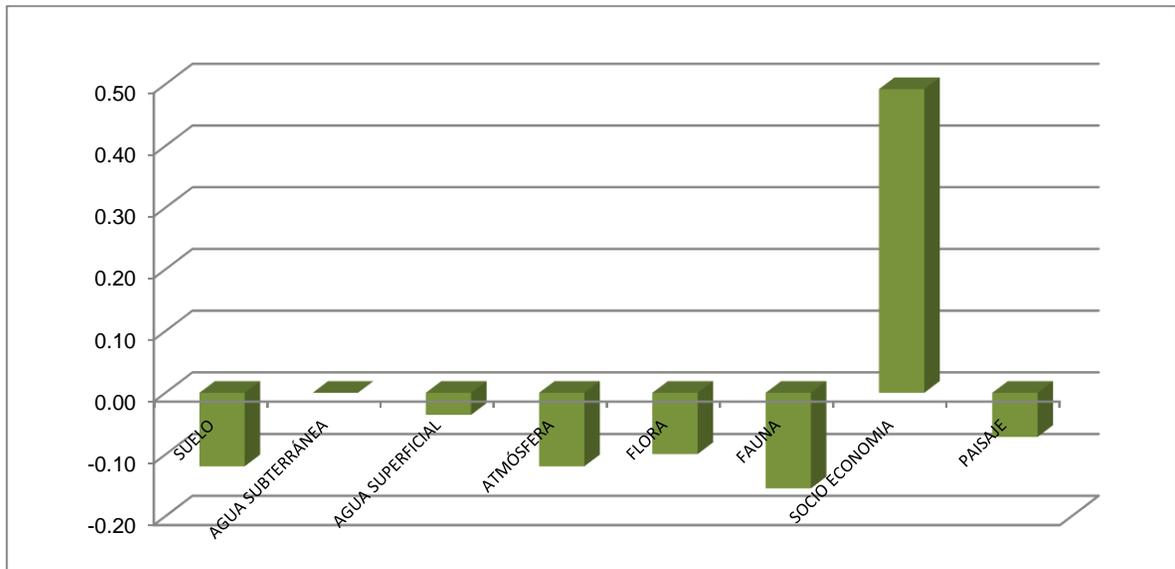


Tabla 31. Impactos residuales

Etapa	Suelo	Agua subterránea	Agua superficial	Atmósfera	Flora	Fauna	Socio-economía	Paisaje	Sumatoria	Promedio
Preparación y construcción	-0.07	0.00	-0.07	-0.07	-0.14	-0.14	0.43	-0.14	-0.21	-0.03
Operación y mantenimiento	-0.17	0.00	0.00	-0.17	-0.06	-0.17	0.56	0.00	0.00	0.00
Sumatoria	-0.24	0.00	-0.07	-0.24	-0.20	-0.31	0.98	-0.14	-0.21	-0.03
Promedio	-0.12	0.00	-0.04	-0.12	-0.10	-0.15	0.49	-0.07	-0.11	-0.01

En esta matriz se presentan los valores del impacto residual, debido a que en cada una de las etapas se contrarresta el impacto con las medidas de mitigación. Es así que los mayores impactos se dieron en el suelo, flora y fauna con valores negativos de -0.12, -0.10 y -0.15, respectivamente. Igualmente, el valor del factor socioeconomía resultó positivo con 0.49, esto por los empleos generados. Finalmente, y como resultado de todo esto el promedio de impacto residual es de -0.01, lo que representa un valor muy bajo. Esto debido a las medidas de prevención, mitigación y remediación con las que va a contar el proyecto, realmente disminuyen el impacto residual final.

Gráfica 3. Impactos promedio (residuales) a los elementos ambientales



Finalmente, se puede apreciar que el suelo, flora y fauna son los elementos más afectados de todos estos componentes del ecosistema, sin embargo, son muy leves y por lo tanto se considera como un proyecto viable. Sin embargo, los impactos positivos generan inversión y fuentes de empleo.

V.4 Conclusiones.

En el sistema ambiental al que pertenece el sitio del proyecto, existen algunos otros desarrollos mineros que no interfieren ni se conectan con el del presente estudio, se encuentran en forma aislada entre la Sierra Cucapah y El Mayor, de manera que los impactos generados por las actividades pretendidas no son acumulativos, además que la superficie es muy pequeña en comparación con el resto del sistema ambiental. Por lo que no se requiere adoptar medidas críticas para mitigar los impactos y no se espera que los elementos ambientales sean devastados incluso a pesar de la extracción de material pétreo (caliza).

En las fases de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, el mayor impacto se da en el suelo, por consecuencia en la flora y en la fauna, ya que estos tres elementos ambientales están ligados entre sí. Sin embargo, es importante reiterar que la flora y la fauna no serán impactadas de manera severa, ya que simplemente no existen en el predio sujeto a explotar.

De cualquier manera, estos impactos contemplan una reversibilidad al menos para la flora y fauna ya que al constituirse terrenos horizontales y cóncavos, producto de la explotación, promoverá el regreso de la fauna y posteriormente de la flora por la posibilidad de mayor retención hídrica por el cambio de la topografía de una de alta pendiente de manera original (mayor de 33°), a una de menor pendiente y porque no, hasta negativa, a manera de cóncavo, lo que permitirá una mayor captación del recurso hídrico que será disponible para que se restablezca la flora de manera original y programada en reforestación por parte del promovente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

De acuerdo con los resultados de las matrices en el apartado anterior, se denota una afectación a los elementos ambientales por actividades de explotación del mineral de caliza a cielo abierto, que incluye la remoción de vegetación y cambio en la morfología del suelo en 9.95 hectáreas en un término de entre 25 a 30 años; modificando el paisaje a nivel de lo que abarca el sitio.

En cualquier actividad que el hombre realice, habrá una afectación a los elementos ambientales y de acuerdo a la naturaleza también podrían repercutir directamente a la población, que no es el caso del presente proyecto. Sin embargo, el suelo, la flora y fauna son los elementos que resultan más afectados en este tipo de proyectos.

Es importante destacar que el presente proyecto observará el cumplimiento de las políticas y estrategias contenidas en el Plan de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Baja California. Por ello se considera un área de Conservación para dar cumplimiento a los lineamientos de dicho programa, ya que la UGA 4, que contempla la Política de Conservación y si genera la posibilidad de este tipo de proyectos. Sin embargo, requieren de un área de conservación de un 60 a un 80 % con respecto al área proyectada de despalme del polígono de construcción de vialidades y explotación, que en forma conjunta suman un total de área de explotación de 9.9503 has; mientras que el área de conservación es de 15.0496; lo que representa en forma respectiva el 39.80 % y 60.20 %. Por lo que el proyecto cumple con el lineamiento de la UGA 4, lo que en si es una buena medida de mitigación en términos de conservación.

Con respecto a la primera, el plan de Ordenamiento menciona que aplica en áreas que requieren un estímulo efectivo para lograr el desarrollo sustentable de las actividades productivas, respetando las normas y criterios ecológicos aplicables.

En cuanto a la política de conservación es para áreas en donde el nivel de desarrollo urbano y de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias no han tocado estos parajes y por lo mismo se consideran casi prístinas; de allí el interés del POEBC de aplicar estos criterios de preservarles. Aun así no se opone y es factible con las medidas aplicables, el desarrollar este proyecto.

Igualmente se tendrá un especial cuidado de respetar y cumplir con las normas y criterios ecológicos aplicables.

Las medidas que contempla el proyecto, se presentan a continuación en cada una de las etapas y/o actividades con respecto a los impactos que el mismo genere:

Tabla 32. Medidas de prevención y mitigación de los impactos

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos	Medidas de prevención	Medidas de mitigación
1. Suelo	La afectación es severa debido a las dimensiones a impactar y a los volúmenes a extraer.	Explotación gradual, se explotarán los minerales en 5.1916 Ha iniciales y de allí conforme se vaya requiriendo por las condiciones de mercado.	Se nivelarán los suelos al final de la vida útil del proyecto, generando condiciones para el restablecimiento de la flora.

1. Suelo	Generación de aguas residuales que puedan contaminar el suelo.	Uso de sanitarios portátiles en la etapa de preparación del sitio.	Se instalarán desde el inicio sanitarios portátiles con cero descargas al ecosistema, los mismos serán rentados por una empresa privada, la misma se encargará de la descarga hacia sitios autorizados, igualmente se encargará de la limpieza y mantenimiento de los mismos.
		En la etapa de operación será construida una planta de tratamiento	La planta de tratamiento contará con un proceso anaeróbico, uno aeróbico y una fosa de secado de lodos, por lo que será cero descargas al medio ambiente.
	Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (No peligrosos).	Se pondrán en todas las fases contenedores con tapa en los sitios de trabajo.	Los residuos serán recolectados, transportados y confinados por una empresa autorizada y serán dispuestos en un confinamiento autorizado. Se generarán manifiestos del transporte y la disposición.
	Potencial contaminación del suelo por residuos peligrosos (RP's) esto por fugas de aceites, combustibles y la generación de trapos que se impregnen por grasas y aceites.	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con los reglamentos existentes y con la Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Se recolectarán, transportarán y confinarán por empresas autorizadas. Se generarán manifiestos de estas acciones.
2. Hidrología superficial y subterránea	La afectación a este elemento es mínima, ya que se respetarán las escorrentías y solo serán afectados en una mínima escala los factores de retención de agua por la modificación de la superficie de las lomas a explotar y por la remoción de su vegetación	Respetar el drenaje natural donde se dan las escorrentías pluviales	El reimplante de la flora en la fase de abandono ayudará a la retención de la humedad y evitar la erosión.
		Uso adecuado de caminos	No se afectarán los escurrimientos por tránsito de maquinaria pesada (camiones).
	Se generarán aguas residuales que pueden ser derramadas al medio natural.	Uso de sanitarios portátiles en la etapa de preparación del sitio.	Se instalarán desde el inicio sanitarios portátiles con cero descargas al ecosistema, los mismos serán rentados por una empresa privada, la misma se encargará de la descarga hacia sitios autorizados, igualmente se encargará de la limpieza y mantenimiento de los mismos.
	En la etapa de operación será construida una planta de tratamiento	La planta de tratamiento contará con un proceso anaeróbico, uno aeróbico y una fosa de secado de lodos, por lo que será cero descargas al medio ambiente.	
	Contaminación potencial de acuíferos por derrames de residuos peligrosos	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con los reglamentos existentes y con la Ley de Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Se recolectarán, transportarán y confinarán por empresas autorizadas. Se generarán manifiestos de estas acciones.

Continuación...

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
3. Atmósfera	Emisiones de gases de combustión y polvos La afectación será pequeña, algunas emisiones serán generadas en todas las fases	Control de emisiones	Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, e instalaciones de catalizadores de fábrica.
	Ruidos y vibraciones En términos de afectación, esta será pequeña Algunas emisiones de ruido serán generadas en todas las etapas	Se regarán los suelos para evitar el levantamiento de partículas.	Los procesos de molienda y trituración contarán con rociadores para mitigar las emisiones de polvos.
		Operación de maquinaria solo en el día	El horario de trabajo solo será la jornada diurna. Por la noche solo se limitarán a actividades de cuidado de las instalaciones.
		Control de ruido	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos. Silenciadores instalados de fábrica en maquinaria pesada. Sondeo del ruido para verificar con la Norma Oficial correspondiente.
4. Vegetación terrestre	La afectación es mínima ya que el predio está prácticamente ausente de la vegetación. Se despaldarán 5.0 hectáreas de las 9.0503 has. en forma inicial, que incluye la primera superficie a explotar que se espera tenga una duración de 1.5 años.	Desmote gradual en la etapa de operación	Solicitará el cambio de uso de suelo para el resto de la superficie a explotar.
		Capacitación	Se capacitará al personal operativo para la correcta identificación de las especies a respetar y a remover
		Rescate y reubicación de vegetación	Se contará con la superficie de conservación para reubicar especies rescatadas o para abono, producto del desmote.
		Reforestación de superficies afectadas al final de su vida útil	Se buscará la reforestación de las superficies ubicando la vegetación donde estaba previo al desmote, y de ser posible, donde están los lomeros a explotar, dependiendo de la naturaleza del terreno resultante una vez realizada la explotación
5. Fauna	La afectación es prácticamente nula, ya que la misma no existe por falta de la flora, por la relación directa de una con otra.	Remoción de suelo y vegetación en forma gradual	La remoción se hará de forma gradual de manera que permita el restablecimiento de las zonas conforme se vayan concluyendo en su explotación, al mismo tiempo le permitiría a la fauna reincorporarse con el tiempo.
		Rescate y reubicación de fauna	Se construirán a la redonda bebederos para compensar al Borrego cimarrón y demás elementos de fauna.
		Tránsito a velocidades moderadas	En caso de algún atropellamiento se intentará salvar la vida del elemento de fauna en su caso y si procede.

Continuación...

Elemento del ecosistema	Tipo y grado de afectación de los impactos	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
6. Geología y geomorfología	La afectación es severa en el área de explotación en términos de dimensiones, la afectación a la morfología será permanente.	No existe reversibilidad en gran medida para este elemento ya que el material a extraer será transformado en el mineral a comercializar	Nivelación
7. Paisaje	La afectación es media por la presencia y operación de maquinaria e instalaciones, y al despilme del área para cambio de uso de suelo, sin embargo, será despalmada conforme avance el proyecto y a su vez, ayuda de forma positiva el hecho de que a que estas áreas serán reforestadas.	Uso de materiales amigables con el medio ambiente en la construcción de instalaciones	Se realizarán construcciones sencillas y de buena apariencia
		Manejo adecuado de residuos	Se evitará el derrame de cualquier tipo de residuos, evitando con ello la proliferación de la fauna nociva durante la vida útil del proyecto.
		Reforestación de áreas donde se vaya concluyendo la explotación	Se contempla reforestar por partes las 9.95 hectáreas utilizadas en tanto se vaya concluyendo su uso.
		Restauración del sitio	Nivelación de terrenos al final de la vida útil del proyecto, que se ira avanzando en cuanto se concluya el uso de las superficies en la etapa de operación.
8. Socioeconomía	La afectación es positiva, ya que genera inversión, fuentes de empleo y aprendizaje de nuevas tecnologías.	El impacto es positivo y no se proponen medidas para este elemento	No aplica

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Se presenta de manera adjunta a este estudio

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Se indica a partir de la siguiente página:

Tabla 33. Monitoreo en la etapa de preparación del sitio y construcción

Elemento ambiental	Propuesta	Seguimiento y control	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Responsable
Suelo	Durante la construcción en la obra se estarán generando residuos sólidos urbanos	Vigilar de forma periódica la limpieza del terreno, a fin de que no se acumulen este tipo de residuos y sean dispuestos de manera temporal en los contenedores con tapa, así como posteriormente transportados y dispuestos en sitios autorizados.	Mantener la buena calidad del suelo	Se realizarán rondines y se generarán bitácoras avaladas por manifiestos.	Diaria	Encargado de planta
	Desmante de flora	Se requerirá el verificar que los residuos vegetales en conjunto con los escombros serán recolectados, transportados y confinados en un sitio autorizado y por una empresa autorizada para su transporte.	Mantener la buena calidad del suelo	Se contará con los manifiestos de transporte y disposición de los residuos.	Cada vez que se realicen las recolecciones, el transporte y el confinamiento de estos residuos.	Encargado de planta
	Evitar el riesgo potencial de fugas incidentales de aceites y diésel y contaminación del suelo	Seguimiento a la verificación de los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipo; así como una revisión diaria de las máquinas y equipos por parte de los operadores. En caso de alguna fuga, se extraerá del suelo hasta 10 cm adicionales a lo que viajó la mancha verticalmente y de allí se considerarán RP's, por lo que serán dispuestos y manejados como como tal.	Mantener la buena calidad del suelo	Se contará con los manifiestos de transporte y disposición de los residuos.	Variable, según la maquinaria y equipo	Encargado de planta
	El evitar que la maquinaria se descomponga y genere fugas accidentales	Revisión de bitácoras para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Inspección diaria antes del inicio de operaciones (revisar niveles de agua, aceite y el estado en que se encuentran mangueras, válvulas y juntas)	Mantener la buena calidad del suelo	Verificación de reportes de mantenimiento y bitácoras diarias de revisión de las unidades.	Cada semana y se realizará un reporte por parte del encargado ambiental.	Encargado de planta, especialista ambiental
	Durante esta fase de la obra se estarán generando aguas residuales que pueden contaminar el suelo.	Se contará con letrinas portátiles y con servicio de dos veces por semana.	Mantener la buena calidad del suelo	Registro e Informe de número de rondines	Diaria	Encargado de planta
	Por accidente e incidentes se pueden generar residuos peligrosos	Revisión de certificados para verificar el estatus de los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo	Mantener la buena calidad del suelo	Verificación de certificados.	Bimestral	Encargado de planta, especialista ambiental

Continuación. . .Monitoreo en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Elemento ambiental	Propuesta	Seguimiento y control	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Responsable
Hidrología	La generación de aguas residuales puede contaminar el acuífero.	El contar con el servicio de letrinas portátiles y el mantenimiento de dos veces por semana. Se considera una letrina por cada 25 trabajadores.	Mantener la calidad del agua	Número de rondines, Registro e Informes	Diaria	Encargado de planta
	La generación de residuos sólidos urbanos por parte de los trabajadores, pueden generar lixiviados que podrán contaminar el suelo y de allí los acuíferos.	Se colocarán contenedores con tapa para evitar la fuga de lixiviados.	Mantener la calidad del agua	Se contará con las facturas que amparan el número de servicios, que incluye la recolección y disposición.	Será dos veces por semana.	Encargado de planta
	Fugas incidentales de aceites e hidrocarburos que generen contaminación al suelo y de allí al acuífero.	Revisión de bitácoras para verificar el estatus de los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo. Además de una revisión diaria antes del inicio de operaciones donde se verificará el estado de los niveles de agua, aceite y el estado en que se encuentran mangueras, válvulas y juntas. Seguimiento a la verificación de los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipo; así como una revisión diaria de las máquinas y equipos por parte de los operadores. En caso de alguna fuga, se extraerá del suelo hasta 10 cm adicionales a lo que viajó la mancha verticalmente y de allí se considerarán RP's, por lo que serán dispuestos y manejados como como tal.	Mantener la calidad del agua	Se contará con los manifiestos de transporte y disposición de los residuos.	La revisión de bitácoras será semanal y ocasional el manejo de los RP's será incidental	Encargado de planta, especialista ambiental
Atmósfera	Se generarán gases de combustión, entre los que se incluye el CO2, NOx, etc.	Se exigirá que toda la maquinaria, equipo y unidades de combustión cuenten con catalizadores y filtros.	Mantener la calidad del aire	Se les exigirá el que comprueben que cuenten con dichos elementos de control.	Cada mes	Encargado de planta
	Se levantarán partículas de polvo por el paso y movimiento de las unidades de movimiento de tierras y transporte	Seguimiento y control del Plan de trabajo para la maquinaria al interior de la obra que incluya un programa de riegos y uno de entradas y salidas de los vehículos para disminuir el tráfico y con ello la generación de polvos y partículas.	Mantener la calidad del aire	Registro e Informe de número de maquinaria trabajando en horas de trabajo normal y en horas pico.	Diaria	Encargado de planta
		Bitácora de control de humedecido y de recolección de residuos sólidos de la superficie ocupada por el proyecto y áreas contiguas.	Mantener la calidad del aire	Registro e Informe de número de rondines	Diaria	Encargado de planta
	La maquinaria, el equipo y el transporte generarán ruido	Seguimiento a la verificación de que cuenten con silenciadores; así como el contar con los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipo	Mantener la calidad del aire	Registro e Informe de número de servicios, número de horas de trabajo	Variable, según la maquinaria y equipo	Encargado de planta

Etapa de preparación del sitio y construcción. *Continuación. . .*

Elemento ambiental	Propuesta	Seguimiento y control	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Responsable
Flora	La flora aledaña puede ser dañada de manera innecesaria, por el paso de maquinaria, equipo, trabajadores, etc.	Vigilancia y monitoreo de la vegetación aledaña a la obra que deberá de cuidarse, mantenerse a fin de asegurar su supervivencia.	Conservación de la flora	Realizar rondines, los cuales se registrarán en una bitácora; del cual se realizarán reportes e Informes	Diario	Encargado de planta y especialista ambiental
	Se generará una buena cantidad de biomasa de flora riparia la cual será extraída del dren.	Se requerirá el verificar que los residuos vegetales en conjunto con los escombros serán recolectados, transportados y confinados en un sitio autorizado y por una empresa autorizada para su transporte.	Conservación de la flora	Se contará con los manifiestos de transporte y disposición de los residuos.	Cada vez que se realicen las recolecciones, el transporte y el confinamiento de estos residuos.	Encargado de planta
Fauna	Podrá manifestarse fauna al momento del despalme	Se les ahuyentará o reubicará fuera del área.	Conservar la fauna.	Registro e Informe de número de casos encontrados	Variable, según se presenten los casos	Encargado de planta y especialista ambiental
	Se podrá localizar especies de crotalidas	Estas especies están bajo estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo mismo se intentará su captura y reubicación	Conservar la fauna.	Se generará un reporte de los encuentros y como fue manejado el evento.	Cada vez que ocurra un evento.	Encargado de planta y especialista ambiental
Socioeconomía	Los trabajadores y vecinos pueden considerarse bajo riesgo durante esta fase de las obras.	Seguimiento y vigilancia a las acciones de seguridad de la obra, el dar el cumplimiento a las NOM's de la STPS	Seguridad para los trabajadores	Generar una serie de rondines para verificar las condiciones de trabajo, el uso del equipo de protección personal y que no laboren bajo condiciones de riesgo	Diaria	Encargado de planta y de segurista
Paisaje	El paisaje cambiará de manera permanente por la morfología del suelo, el resto de los impactos serán temporales.	En esta fase se generarán escombros, restos de vegetación y equipo en movimiento que afectará al paisaje.	Mantener la belleza del entorno	Los residuos a la brevedad serán confinados y se generarán registros mediante manifiestos.	Programada	Encargado de planta y especialista ambiental

Etapa de operación y mantenimiento

Elemento ambiental	Plan	Seguimiento y control	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Responsable
Suelo	Se generarán residuos sólidos urbanos.	Mantener un programa de limpieza, que incluya barrido, recolección, transporte y confinamiento de los residuos en un sitio autorizado.	Mantener la limpieza y calidad del suelo	Se llevarán las acciones mediante bitácoras y Manifiestos de Recolección, Transporte y confinamiento de los residuos.	Dos veces por mes	Encargado de mantenimiento
	Se generarán residuos de manejo especial.	Mantener un programa de limpieza, que incluya barrido, recolección, transporte y confinamiento de los residuos en un sitio autorizado.	Mantener la limpieza y calidad del suelo	Se llevarán las acciones mediante bitácoras y Manifiestos de Recolección, Transporte y confinamiento de los residuos.	Dos veces por mes	Encargado de mantenimiento
	Se generarán residuos peligrosos.	Cuando ocurra un accidente se aplicará el Plan de Atención a Contingencias, con que cuenta Obras Públicas Municipales.	Mantener la limpieza y calidad del suelo	Se llevarán las acciones mediante bitácoras y Manifiestos de Recolección, Transporte y confinamiento de los residuos.	Cada vez que ocurra.	Encargado de mantenimiento
	La generación de aguas residuales puede contaminar el suelo y de allí el acuífero.	Monitoreo y seguimiento del funcionamiento de la planta de tratamiento de agua residual y mantenimiento preventivo de la misma	Mantener la calidad del suelo	Registro e Informe de visitas de inspección y acciones de mantenimiento	Mensual	Encargado de mantenimiento
Hidrología	La generación de residuos sólidos urbanos por parte de los trabajadores, pueden generar lixiviables que podrán contaminar el suelo y de allí los acuíferos.	Vigilar de forma periódica la limpieza del terreno, a fin de que no entorpezcan las escorrentías superficiales y redunden en la contaminación de los arroyos incipientes	Calidad del agua y suelo	Registro e Informe	Diaria	Contratista/responsable de obra
	Fugas incidentales de aceites e hidrocarburos que generen contaminación al suelo y de allí al acuífero.	Seguimiento a la verificación de los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipo	Calidad del agua, aire y suelo	Registro e Informe de número de servicios, número de horas de trabajo	Variable, según la maquinaria y equipo	Encargado de mantenimiento
		Revisión de certificados para verificar el estatus de los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo	Mantener la calidad del agua	Verificación de certificados	Bimestral	Encargado de mantenimiento, especialista ambiental

Etapa de operación y mantenimiento. *Continuación.* . .

Elemento ambiental	Plan	Seguimiento y control	Objetivo	Indicador	Frecuencia	Responsable
Atmósfera	Control de emisiones	Seguimiento en el control de rutas, entradas y salidas de los camiones	Calidad del aire	Registro e Informe de número de entradas, salidas y ruta de acceso	Diaria	Encargado de mantenimiento
		Seguimiento y control del Plan de trabajo para la maquinaria al interior de la obra	Calidad del aire	Registro e Informe de número de maquinaria trabajando en horas de trabajo normal y en horas pico	Diaria	Encargado de mantenimiento
		Seguimiento a la verificación de los servicios de mantenimiento de la maquinaria y equipo	Calidad del agua, aire y suelo	Registro e Informe de número de servicios, número de horas de trabajo	Variable, según la maquinaria y equipo	Encargado de mantenimiento
		Seguimiento a la supervisión para evitar fogatas	Calidad del Aire	Registro e Informe de número de rondines	Diaria	Encargado de mantenimiento
		Revisión de certificados para verificar el estatus de los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo	Calidad del aire, suelo	Verificación de certificados	Bimestral	Encargado de mantenimiento, especialista ambiental
		Seguimiento y monitoreo de emisiones de partículas de polvo, gases y ruido a la atmosfera	Calidad del aire	Bitacora e Informe del número de maquinaria por jornada y número de riegos a la superficie de proyecto	Diario	Encargado de mantenimiento
Flora	Respetar, rescate y reubicación de los organismos removidos	Monitoreo de las áreas reforestadas y seguimiento a la realización de acciones estipuladas en el programa de rescate y reubicación	Recuperación de la flora y calidad del suelo	Bitácora e Informe del número de acciones y visitas	Mensual	Encargado ambiental y de mantenimiento
Fauna	La fauna puede ser atropellada	Para evitar esto, se establecerán anuncios de "Cuidado con la Fauna"...Modere su Velocidad...etc.	Protección de la fauna	Revisión de que los anuncios esté bien puestos a lo largo de la vialidad.	Mensual	Todos los empleados
Socioeconomía	Se pueden generar accidentes por impacto y atropellamiento	Para evitar esto, se establecerán en la capacitación para evitar colocar señalamientos al menos en el camino de acceso, no así en el área de maniobras	Seguridad a los trabajadores	Revisión de que los anuncios esté bien puestos en las áreas de trabajo	Mensual	Todos los empleados
Paisaje	El paisaje contará con áreas reforestadas	Conservar la flora original y reubicada y mantenerla en buen estado.	Mantener la belleza de los elementos de construcción y áreas verdes.	Revisión de que existan todos estos elementos de belleza.	Mensual	Encargado de planta y ambiental

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

La información para generar los montos de una fianza se realiza en base a los siguientes escenarios de riesgo, considerando que no se hayan tomado las medidas preventivas y que los efectos lleguen a su máxima potencia:

Menor a 1= Muy bajo; 1= Bajo; 2= Mediano; 3= Alto; 4= Severo

Tabla 34. Montos para fianzas

Elemento y daño potencial	Grado de riesgo	Magnitud del riesgo	Monto a considerar para su mitigación
Suelo: Contaminación por aceites, combustibles y grasas.	No se busca el generar este tipo de incidentes y se tendrá siempre cuidado en mantener en buen estado equipo, maquinaria y contenedores.	-1	\$ 25,000.00 pesos
Hidrología subterránea: Se puede contaminar por derrames potenciales de hidrocarburos	El riesgo es mínimo, ya que el acuífero se localiza a más de 40 m y no se esperan derrames grandes.	-1	\$ 50,000.00 pesos.
Atmósfera: Las emisiones afecten el medio ambiente exterior.	Realmente es mínimo, ya que los gases de combustión serán disminuidos por catalizadores y filtros. Las partículas de polvos serán disminuidas con riegos.	-0.5	\$ 5,000.00 pesos.
Flora: El generar un incendio por descuido de la flora aledaña	Riesgo mediano, ya que la flora y su biomasa realmente es muy pobre. Por lo que no se considera el que posean una buena cantidad de material combustible. Igualmente, la misma está muy separada. Por lo mismo en esa área no se registran este tipo de siniestros.	-3	\$200,000.00
Fauna: El que sea lastimada y muerta por atropellamiento de los vehículos.	Es un riesgo mínimo, ya que la fauna allí es muy escasa.	-2	\$ 100,000.00
Socioeconomía: Que empleados sufran accidentes con consecuencias graves y muerte.	Mediante las capacitaciones, el contar con el equipo de primeros auxilios y servicios médicos, lo convierte en un riesgo mediano.	-2	\$ 300,000.00
Paisaje:	El paisaje no genera ningún tipo de riesgos	0	0
		Total:	\$ 680,000.00
El total multiplicado por un factor de 3 resultaría en una fianza de \$ 2,040,000.00 Que cubriría con certeza cualquier daño ambiental, lo cual se puede muy bien a cerrar en \$ 2, 500,000.00.			

Conclusión: En la fijación de los montos de fianza No aplican las fracciones I, III y IV del Artículo 51 del REIA. En el sitio existen especies sujetas a protección especial, por ello es que el daño a la flora se considera un monto elevado. El monto fijado se redondea por la posible variación en el costo que generaría el reparar los daños si se dieran, en un momento dado durante la vida útil del proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El escenario ambiental sin proyecto, se considera tal como se encuentra actualmente la zona del proyecto descrito como Sistema Ambiental (SA) en el apartado IV. En este se contempla un escenario natural con vegetación forestal ya disminuida en un 90%; esto a nivel del SA. Con respecto al resto del sistema, al oeste del mismo existen impactos generados por sitios de cultivos agrícolas y el núcleo poblacional de la Ciudad de Mexicali y su Valle. En la parte oeste se limita con la Laguna Salad y más allá se localiza la Sierra San Pedro Mártir. Los caminos hechos por la población local para cruzar hacia la Laguna Salada, además, por la creación de pistas clandestinas que han sido clausuradas actualmente es un elemento de impacto previo; aunque en general este lado se encuentra un poco más en condiciones prístinas

El proyecto se desarrolla en la parte norte de la Sierra Cucapah, donde hay impactos mínimos por extracciones mineras y de materiales pétreos. Ya existe un camino de acceso al predio, que no requiere despalme.

Se trata de zonas con lomeríos correspondientes a las Sierras Cucapah y El Mayor, donde mayormente se encuentran formadas en la superficie por terrenos rocosos y pedregosos en la capa superficial.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Escenario ambiental del SA con el Proyecto y sin medidas de mitigación, considera el desarrollo de las actividades que conlleva el Proyecto comprendidas en la fracción II del presente estudio, para el cual se tomó como referencia el SA descrito en el apartado IV, así como los impactos ambientales descritos en el apartado V que se pueden generar con las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Uno de los impactos más altos se da en el suelo por ello se hace énfasis en este elemento ambiental, quedando un cambio permanente en la morfología de más de 9.95 hectáreas, conformada por dos lomas que tienen una altura de entre 161 y 151 metros snm.

Con el análisis de las matrices de impacto, para la etapa de operación y mantenimiento resulta un valor de -0.05. Lo cual a nivel de influencia del proyecto es alto, sin embargo, no afecta significativamente en cuanto a las consecuencias negativas.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Escenario ambiental del SA con el Proyecto y considerando las medidas de mitigación, se tomó en cuenta la descripción de los aspectos citados en el punto anterior, pero incorporando ya las medidas de mitigación propuestas en el apartado VI. El pronóstico del escenario se toma a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto sobre el medio natural una vez situado en él, y las medidas tomadas para prevención o reducción o corrección de impactos las cuales serán parte del proyecto durante toda su ejecución.

Retomando en que el impacto mayor se dará en el suelo, aclarando que el cambio realmente no afectará en demasía en el aspecto negativo, se toma en cuenta que la mejora que puede tener es darle un uso debido a la superficie afectada, por medio del relleno con elementos clásicos nuevos, este escenario tenderá a restituirse.

Tabla 35. Impactos en manera ponderada por cada uno de los elementos ambientales

Elemento \ Etapa	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento
Suelo	-0.07	-0.17
Agua subterránea	0.00	0.00
Agua superficial	-0.07	0.00
Atmósfera	-0.07	-0.17
Flora	-0.14	-0.06
Fauna	-0.14	-0.17
Socioeconomía	0.43	0.56
Paisaje	-0.14	0.00

En la Tabla 35 (página 129) se puede apreciar en el promedio ponderado nos genera un impacto residual después de aplicar las medidas de prevención y mitigación de -0.04; siendo los impactos al suelo el de mayor impacto y en la fase de operación donde se da el mayor impacto residual con un valor de -0.78, mismo que se aprecia en la gráfica. Esto es de esperarse por el impacto de remover el material de interés y de dar un cambio significativo en las topografías originales, lo que genera los valores negativos más altos. Esto se ve contrapunteado por los beneficios al generar empleos directos e indirectos de 0.62, lo que igualmente beneficiará a la Etnia Cucapah; es por ello es que la matriz de impactos resultó con valores bajos.

Las oquedades ya restituidas con el material sobrante y en forma cóncava generará hábitat para las especies de flora con suelos más viables para la misma, por otro lado, generará mayor tiempo de retención adicional al agua de lluvia, antes de ser depositada cotas abajo y por lo mismo dará más posibilidades de inyectarse al subsuelo por medio de las infiltraciones.

Muy pocos elementos de flora, serán despalmados gradualmente en la etapa de operación y mantenimiento, ya que, en la preparación del sitio, se realizará en un solo evento y solo lo necesario para iniciar con el proyecto. Aunado a ello, que es poca la vegetación en la zona de explotación y que no se removerán mezquites.

Es importante finalmente señalar que 4.759 hectáreas no cuentan con flora por lo pronunciado de las pendientes (27.67 %) y suelos duros alcalinos; así como su falta de humedad.

La muy escasa fauna (de correría y de vuelo) por su parte se irá a otros sitios dentro del sistema ambiental y por haber prácticamente nula vegetación, no es atractivo para efectos de alimento y agua por lo árido de los terrenos.

A continuación, se describe el escenario por componente ambiental o elemento ambiental, sin proyecto, con proyecto y con las medidas adoptadas.

Análisis del escenario con las diferentes perspectivas

Elemento ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	<p>El suelo en zonas que han sido modificadas por la actividad de extracción de materiales pétreos, llevada a cabo previamente.</p> <p>En la zona de influencia del proyecto los suelos son pedregosos y con poca vegetación por lo que, si se remueve la capa vegetal viva, el efecto del impacto por erosión es medio.</p> <p>Los suelos predominantes en la zona corresponden a suelos jóvenes conformados por suelos donde el Litosol y Regosol son los más abundantes.</p>	<p>Las actividades de construcción, movimiento de materiales y obra civil, provocarán la dispersión de partículas.</p> <p>Adicionalmente, las áreas en donde se removerá la vegetación (39.63%) quedarán expuestas a la erosión hídrica y eólica. En caso de llevarse a cabo excavaciones mediante voladuras y cortes en el terreno se podrá ver afectada la estabilidad del suelo en los alrededores, así como favorecer la erosión y dispersión de partículas.</p> <p>Por otro lado, en caso de no contar con medidas de protección de derrames y de manejo de residuos y sustancias se pudiera ocasionar contaminación menor y derrames menores en suelo natural.</p>	<p>La alteración a la estructura actual del suelo ocurrirá durante la etapa de operación principalmente sobre un área máxima total de aproximadamente 56 ha. Durante esta etapa se tendrá un manejo adecuado del suelo removido y se tendrán medidas de cuidado y conservación de taludes además de que la explotación de caliza será de arriba hacia abajo, así como de los caminos y modificaciones a relieve, tal como se describe en las medidas establecidas en el Capítulo VI. Se protegerá el suelo excavado por medio de reforestación natural e inducida, nivelaciones que permitan el curso natural de aguas superficiales pluviales.</p> <p>Así mismo, las zonas desmontadas serán humectadas permanentemente por medio de pipas de agua para evitar el levantamiento de polvo. La vegetación protegida que deba de ser removida, será trasplantada al área de rescate o reubicación que consta de 1 hectárea. Se permitirá la reforestación de las áreas en desuso durante la etapa de operación, para disminuir el área de afectación por el impacto de la erosión.</p> <p>Durante la operación se mantendrán despejadas las canalizaciones pluviales artificiales a fin de evitar erosión hídrica en caso de lluvias. Las zonas ocupadas por las obras donde se haya removido la vegetación serán rehabilitadas una vez que se concluya el uso de las mismas, recuperando así los suelos vegetales impactados por estas obras. Todos los residuos serán manejados de acuerdo a los lineamientos de la LGPGIR y, en el caso de que el suelo entre en contacto con sustancias contaminantes, tales como aceite, anticongelante, combustibles, grasas, entre otros, se aplicarán medidas para evitar derrames y en su caso la dispersión de estos y la parte de tierra contaminada se tratará como residuo peligroso. Tomando en cuenta las medidas preventivas propuestas y la aplicación de la LGPGIR, la Ley estatal y normas correspondientes al manejo de residuos, se estima no habrá modificación considerable o significativa sobre el suelo, su calidad o composición físico química.</p>

Continúa...

Elemento ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Hidrología (Agua)	<p>Dentro del SA se encuentran varias escorrentías de carácter intermitente, que solo ocurren en días de mucha lluvia. Estos no representan fuentes de un recurso en el sitio y por lo tanto no proporcionan servicios a las especies de fauna que existen en el sitio. La escorrentía que se ubica cerca del sitio se llama cañada David y corre de Norte a Sur-este.</p> <p>No se esperaría modificaciones sobre las escorrentías existentes en el sitio del Proyecto.</p>	<p>El Proyecto podrá tener una influencia potencial por la modificación de escorrentías por la construcción del tramo del camino a despallar. La modificación de escorrentías sin medidas de protección puede afectar la estructura y definición de caminos.</p> <p>Debido a la lejanía del Proyecto con respecto a los cuerpos de agua superficiales, no se espera ningún tipo de modificación a estos.</p> <p>Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla hacer uso, aprovechamiento o descarga alguna sobre ningún cuerpo de agua del SA.</p>	<p>El Proyecto no presentará modificaciones en la hidrología superficial salvo los escurrimientos menores en las cercanías del camino de acceso. Para ello, se tendrán medidas como la realización de canales para conducir adecuadamente las corrientes pluviales a través de los caminos. Se protegerán todas las escorrentías para evitar que arrastren basura o cualquier tipo de sustancia o cuerpo contaminante.</p> <p>El Proyecto no descargará ningún tipo de aguas residuales al suelo, más bien será hacia una planta de tratamiento de agua en su fase de operación, donde sus lodos serán enviados a los cuerpos de agua cercanos y autorizados por CONAGUA y por medio de empresas autorizadas en su recolección, transporte y disposición de los mismos. En un escenario modificado por el Proyecto y con las medidas de protección planteadas, no se prevé alteración a este factor ambiental ni contaminación por causa del Proyecto de los escurrimientos pluviales existentes en el SA.</p>
Atmósfera (Calidad del aire)	<p>Las actividades predominantes en la zona corresponden a la extracción de material pétreo. Las fuentes de emisiones principales son móviles, provenientes de las carreteras y caminos aledaños. La calidad del aire se considera buena</p>	<p>El flujo de vehículos y maquinaria tendrá lugar en todas las etapas del proyecto, así como se incrementará la dispersión de polvos. La etapa de mayor duración corresponde a la de operación por los equipos y maquinaria que producirán emisiones a la atmósfera, ya que sería generada por una infraestructura a base de combustibles fósiles.</p>	<p>Debido al aumento de circulación de vehículos y maquinaria dentro de la zona; durante la etapa de preparación y durante la vida útil del proyecto, el Promovente pondrá en marcha las Medidas de Conservación de la Calidad del Aire descritas en el apartado VI, con el cual vigilará el cumplimiento con las NOM- 041- SEMARNAT-2006 y NOM- 044- SEMARNAT-2006, para de esta forma conservar, en materia de calidad del aire, las condiciones existentes en el sitio previas al inicio de obras y así al momento de empezar las operaciones de la explotación de material. Por tanto, se considera que las condiciones actuales no serían modificadas de forma significativa por el Proyecto, el impacto será local.</p>
Atmósfera (Ruido)	<p>Actualmente no se cuenta con fuentes fijas generadoras de ruido en el área. De la misma forma que las emisiones atmosféricas, el ruido proviene principalmente de fuentes móviles, vehículos que transitan por los caminos, cercanos al área del Proyecto.</p>	<p>Durante la etapa de preparación y construcción, las fuentes generadoras de ruido serán los vehículos y maquinaria pesada utilizada para la instalación del Proyecto y desmonte y arreglo de caminos. El ruido proveniente de las actividades de operación será emitido solo durante el día, estará constituido principalmente por la acción de maquinaria como tractores, excavadoras, camiones, alarmas de reversa de vehículos pesados, y se incluye la operación del equipo para triturar y moler la roca caliza, además de las explosiones que se darán cada mes o dos meses. Se estima que el ruido llegue a 85 dB decibeles en un radio de 15 metros desde la fuente, en cuanto a maquinaria pesada se refiere.</p>	<p>Se espera que durante todas las etapas del Proyecto aumenten las emisiones de ruido en la zona, sin embargo, mediante la implementación de las Medidas de mitigación para el control del ruido se espera reducir dichas emisiones. Las medidas más relevantes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia del cumplimiento de las medidas y normas mexicanas para emisiones de ruido que sean aplicables. • Instalación de silenciadores en escapes de motores. • Mantenimiento periódico y adecuado para asegurar la eficiencia de los vehículos y maquinaria de forma que se disminuyan las emisiones de ruido. • Las medidas serán evaluadas mediante el monitoreo de ruido durante cada una de las etapas del Proyecto. <p>Se implementarán las medidas necesarias para evitar que dichas emisiones perturben a receptores sensibles y al medio ambiente, además de ser un impacto local.</p> <p>Durante la etapa operativa también se contemplan medidas de reducción del tiempo de generación de ruido, al operar solo de día y de manera intermitente. Como se trata de un área abierta, la disipación del ruido se da, de manera que no afecte a la fauna en el área de influencia del proyecto.</p>

Continúa . .

Elemento ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Vegetación (Flora)	El SA tiene una superficie de 36,599.67 Ha con vegetación primaria y secundaria de Matorral Xerófilo. El tipo de vegetación es de Matorral desértico micrófilo. El área de interés se encuentra ya impactada en menor grado por algunos tramos de caminos y extracción de materiales pétreos.	Se contemplan áreas completamente carentes de flora (4.759 has), de un total de 9.05 has para explotar. La flora prácticamente no será afectada, ya que simplemente no existe en los terrenos a explotar y la misma solo se observa en los arroyos.	Debido a la poca flora observada en los predios a explotar la remoción de vegetación, será prácticamente nula. No se considera un programa de rescate y reubicación de flora y fauna, porque prácticamente no existen estos elementos. El proyecto en sí se diluye dentro del Sistema Ambiental., ya que el impacto residual quedará con áreas horizontales de suelo que promoverán el establecimiento de flora donde ya sin pendientes elevados y suelos con residual de pedacería de rocas, darán lugar a un hábitat mejorado donde el área residual dejará mejores condiciones de humedad para que de manera natural se establezca nueva flora y con ello de manera natural se dé lugar a un ciclo de sucesión.
Fauna	La riqueza de especies en el área es considerada prácticamente nula ya que no se observó especie alguna. La falta de atractivo trófico y de hábitat, prácticamente no generan nicho para cualquier especie nicho, prácticamente no habrá impacto para especie alguna de fauna. Este elemento ambiental para nada afectará el SA.	Prácticamente no generan nicho para cualquier especie. nicho, prácticamente no habrá impacto para especie alguna de fauna	No cambiará mucho por la falta evidente de especies.
Paisaje	El paisaje presente en el SA está caracterizado principalmente por zonas de matorral desértico micrófilo, con arbustos bajos, excepto en las áreas riparias en donde los arbustos presentan una forma de crecimiento arbóreo. En el área de los lomeríos, se presentan paisajes rocosos con suelos duros y calcáreos, sin embargo, en toda el área del Proyecto, se observa un paisaje homogéneo con prácticamente nulos elementos vegetales solo uno que es la "Costilla de vaca". El paisaje se verá afectado en sus topoformas.	La altura de las tolvas será de aproximadamente 8 metros de altura por lo que serán no serán visibles al menos desde el inicio del camino de acceso. En cuando a la visibilidad se refiere, se considera un impacto medio, pues el Proyecto tendrá por varios años las instalaciones y maquinaria a la vista, sin embargo, todo esto se visualiza ya estando en el sitio. Desde las carreteras de los alrededores no se visualizarán las instalaciones del proyecto.	Este es uno de los componentes que se verán afectados de manera definitiva a nivel puntual del terreno ya que las instalaciones permanecerán durante la vida útil. El paisaje volverá a su estado actual una vez desmanteladas las instalaciones y restaurado el terreno, restableciendo en buena medida las condiciones a un escenario sin Proyecto en el sitio.

Continúa. . .

Elemento ambiental	Sin Proyecto	Con Proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Socio-economía	Dinámica natural actual	<p>El Proyecto dará empleo a 14 trabajadores durante la etapa de operación de manera directa. De forma indirecta se establecerán los servicios de transporte del material procesado, servicios de mantenimiento a las instalaciones y aumento en la inversión en el municipio de Mexicali. Por otro lado, influirá en el mejoramiento de la economía de la etnia "Comunidad Mayor Indígena Cucapah" en las relaciones contractuales con el promovente, de los terrenos objeto del presente estudio.</p> <p>Los empleados se expondrán al ruido y emisiones de polvos y riesgos potenciales a lastimaduras por fauna de crotálidos o animales ponzoñosos.</p>	<p>El Proyecto implementará las medidas de Condiciones Laborales y de Seguridad e Higiene a fin de garantizar la contratación y trato justo a todos los trabajadores involucrados en el mismo, así como garantizar su salud e integridad como un patrón responsable y comprometido con sus trabajadores. Se ha tenido relación con la etnia mencionada, para la obtención de un beneficio mutuo y están de acuerdo en las medidas que se tomaran para evitar la devastación del área.</p> <p>Si bien el Proyecto ocasionará impactos económicos positivos se está procurando tener un impacto social positivo a través de los acercamientos descritos y se espera que en un escenario con Proyecto todas las partes sean beneficiadas, ocasionando un impacto positivo con relación a un escenario sin proyecto.</p>

VII.4. Pronóstico ambiental.

Con base en el análisis del apartado anterior se puede pronosticar el siguiente escenario modificado por la introducción del Proyecto a través de sus componentes en cuenta la aplicación de todas las medidas de mitigación que fueron propuestas en el Capítulo VI.

El Sistema Ambiental y el polígono en donde se desarrollará el proyecto, presentan poca evidencia actual de un deterioro ambiental, debido a que las actividades antropogénicas que se presentan, no se desarrollan extensivamente en el área.

Aunque corresponde a un área cubierta en su mayoría por vegetación natural, corresponde a un sitio dominado por unas cuantas especies vegetales, lo que le confiere baja riqueza específica, de especies vegetales, solo una. Y por ende la pobreza se da igualmente para el elemento de la fauna, donde en los predios a explotar no se observó ninguna especie.

El sitio se localiza sobre terrenos pedregosos, por lo que los eventos de escorrentía propician la erosión hídrica del suelo conformando pequeñas cañadas que se extienden de manera horizontal para terminar conformando abanicos de aluvión que hacen ecotono con la Laguna Salada por el Oeste, de hecho, unas escorrentías de arroyos dividen la zona de explotación.

Figura 55. Escorrentías en el terreno del proyecto



Así mismo se presenta erosión eólica en las partes desprovistas de vegetación en donde el suelo compactado no permite la infiltración de agua y por lo tanto limita el crecimiento de la vegetación. Como parte de las acciones de construcción e instalación del Proyecto, se formarán zanjas adicionales para el montaje de molinos y equipo de trituración y construcción de las diferentes estancias, almacén temporal de residuos peligrosos y para la instalación de la planta de tratamiento de agua residual. Estas zanjas serán rellenadas con el propio material de excavación y posteriormente compactadas, por lo que no se contempla una remoción del material excavado fuera del sitio de estudio.

La escasa superficie de cubierta vegetal será removida corresponde solo 51,916.8791 m² a ser despalmada con una muy pobre cobertura vegetal, que es inferior al 2 %. Esto incluye aparte el trabajar 47,587 m², que igualmente serán explotados pero que están ausentes de flora y por lo mismo no requerirán de un Cambio de Uso de Suelo Forestal.

El proyecto contempla en trabajar un patio de maniobras de 1.4661 Ha, que, en forma conjunta con el área de extracción, contemplan un total de 9.9503 Ha. Este proyecto contempla un área de conservación de 15.0496 Ha, mismas que no serán explotadas, y se incluyen los arroyos del proyecto, donde existe la única flora.

La explotación se hará en forma de tajos hasta quedar una cuenca u hoyo donde las pendientes se habrán ya abatido y con ello se generarán hábitats más atractivos para que la flora se restablezca de manera natural.

Dado que en proyecto contempla el transporte continuo de materiales, se tomarán en cuenta las medidas necesarias para prevenir el atropellamiento de la fauna encontrada en el camino, sobre todo aquella de lento desplazamiento, por lo que se capacitara al personal en este aspecto dentro de los muchos otros, para realizar todas las actividades que el proyecto engloba.

También es importante mencionar que se considera la reforestación durante la etapa de operación, de aquellas superficies que han sido explotadas y ya no se utilicen más para el proceso, podrán nivelarse y agregarse un poco del material terrígeno extraído de las zanjas para generar una base en la que puedan enraizar nuevos organismos de flora del entorno.

Durante la etapa de construcción se generarán emisiones atmosféricas, debido al consumo de combustibles fósiles por las fuentes móviles y maquinaria pesada. Así mismo, se generará dispersión de polvo y emisiones de ruido asociados a dicha maquinaria y a los vehículos requeridos para la instalación y el desarrollo de las obras. Para mitigar el impacto por ruido, se utilizarán maquinaria y vehículos en buen estado y se someterán a un programa de mantenimiento periódico ya que se van a utilizar desde el inicio de la etapa de preparación del sitio hasta la vida útil del terreno.

La operación del proyecto no implica la generación de un gran volumen de residuos peligrosos o tóxicos que dañen el ambiente, por lo que se espera generar un volumen muy reducido de estos durante las etapas de preparación, construcción y mantenimiento. Se regulará la generación de residuos sólidos producidos durante todas las etapas, almacenándolos en lugares específicos que eviten su dispersión. Así mismo, se realizará el manejo adecuado del combustible (diésel) dentro de una zona especialmente diseñada para ello, con el objetivo de evitar derrames que se infiltren en el suelo. Los residuos sólidos urbanos serán acumulados en bolsas plásticas para evitar que sean dispersados, y almacenados en un contenedor hasta su trasportación y disposición por una empresa autorizada subcontratada, que se encargará principalmente de la disposición de residuos generados en el área del comedor y la basura de sanitarios. El mantenimiento, retiro y manejo de los desechos generados por los servicios sanitarios durante la etapa de preparación del sitio y construcción será realizado por una empresa que cuenta con autorizaciones sanitarias para esos fines. Durante la operación se tendrá un sistema de tratamiento con fosa séptica para los sanitarios.

En un sentido amplio, se ocasionará un impacto significativo al paisaje natural actual debido al cambio en la morfología del terreno por la extracción del material de interés que contienen dos lomas principalmente, por otro lado, debido a la instalación y funcionamiento de equipo de proceso y vehículos pesados. El impacto al paisaje es considerado a nivel puntual y no a nivel del sistema ambiental ya que las estructuras del Proyecto, no se podrán visualizar por la población cercana o desde la carretera federal y no existen otros desarrollos con elementos antropogénicos visibles cerca del sitio, además que las emisiones a la atmósfera de polvos, se podrán mitigar con riegos continuos, por lo que el área de interés cuenta con un paisaje netamente natural.

Una vez concluido el Proyecto, será posible retirar la totalidad de las estructuras para permitir la restauración del sitio, mediante acciones de reforestación que faciliten el regreso de la fauna nativa. Por otro lado, con el establecimiento del Proyecto de interés se identifican impactos positivos tanto en el ambiente como en las comunidades aledañas por la generación de fuentes de empleo que constituyen una fuente de ingreso para los pobladores, por la subcontratación de empresas locales para la realización de servicios específicos que seguirán durante las etapas de mantenimiento y operación por la comercialización del material extraído.

Aunque el Proyecto se instalará sobre un ecosistema árido y un medio natural poco impactado con vegetación de tipo forestal y con presencia de una sola especie es por lo mismo el predio, corresponde a un paisaje que está representado como prácticamente nulo en su biodiversidad

Por lo anteriormente mencionado, se considera en el pronóstico ambiental de un escenario con Proyecto, con la implementación de todas las medidas de manejo de impactos ambientales y sociales descritas; que el impacto ambiental general es reducido al tener impactos con una reversibilidad considerable y con alto grado de impacto positivo al nivel socioeconómico.

VII.5. Evaluación de alternativas.

A continuación, se indica la evaluación de alternativas para el proyecto o medidas compensatorias sobre los siguientes aspectos:

- Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización

Este lugar reúne condiciones únicas, que implican calidad y cantidad para generar una inversión, fuentes de empleo y aplicación de tecnología de punta y no se considera otro lugar.

- De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas:

La explotación da inicio con una voladura, donde el material diseminado se recoge con excavadoras y se ponen en unidades de transporte para ser llevadas a la trituradora, el material ya triturado se pasa a una máquina de molienda y de allí se carga a camiones con tolvas para ser transportado para su venta.

- De reducción de la superficie a ocupar.

No se contempla tal situación, ya que desde el punto de vista ambiental se han hecho ya bastante reducciones al tomar en cuenta un área de conservación, así como el respetar los arroyos alrededor de las montañas, que cuentan con la mayor cantidad de especies de flora y biomasa sana; por lo mismo se les habrá de conservar. Es por ello que este proyecto no cuenta con más reducciones en el uso de áreas.

- De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.

La naturaleza es típica de flora de desierto tipo micrófila, el área es prácticamente prístina y si flora y fauna significativa, existen caminos de terracería previos, los cuales serán utilizados para este proyecto y que no representan nuevos despalmes.

Es por ello que las obras son como se han planteado:

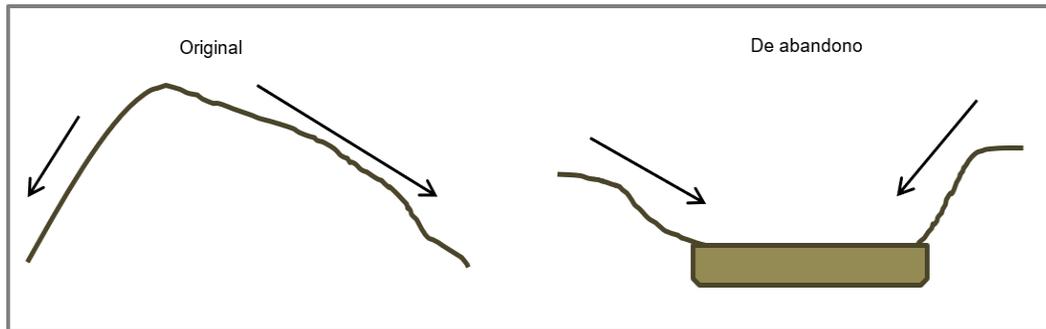
Es así que serán utilizadas un total de 9.9503 Ha, 15.0496 hectáreas serán conservadas, lo que representan el 60.20 % del total del predio a explotar. En ellas se incluyen los arroyos que cuentan con la única vegetación. Es importante mencionar que 4.7587 no requerirán de un Cambio de Uso de Suelo Forestal ya que no existe vegetación en ellos y solo 5.1916 has si cuentan con algo de flora y se solicitará el CDSF, dentro de las cuales se realizarán instalaciones en patio de maniobras y servicios para el desarrollo de las actividades del proyecto.

Se concluye con entender que el proyecto es de mediano tamaño, pero sencillo en los elementos de explotación y al concluir el mismo, se generará reversibilidad y mejoría en las condiciones para que las áreas explotadas, puedan restablecerse de forma natural, así como por reforestación de la flora.

- De compensación de impactos significativos:

El principal impacto será en el suelo, y mínimamente en la flora, ya que no existe; por lo mismo se compensará diseñando un área de abandono, donde podrá mejorarse las condiciones originales, que den lugar al restablecimiento de la flora de manera natural o bien como parte del Programa de Reforestación. El diseño ya se ha mencionado en otros capítulos, por lo que solo concluiremos comentando que al reducir las pendientes de 33 % a 0 o - 0, se generan concavidades que captarán mejor el agua y la conservarán. Esto representará un beneficio muy grande para las especies de flora.

Figura 56. Topografía original comparada con la de la etapa de abandono



Topografía original con gran pendiente y poca retención de las aguas de lluvia vs. la topografía de abandono con concavidades que generarán la retención del agua de lluvias, mejorando las condiciones del restablecimiento de la flora.

- Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta.

Para tomar la decisión de ubicar un proyecto de este tipo, se toman en cuenta principalmente los siguientes criterios:

1. Presencia del recurso en el área: Se cuenta con más de 3.5 millones de m³ de material a explotar, lo que da más de 20 años de explotación potencial de este recurso.
2. Accesibilidad: El segundo criterio a considerar, es la accesibilidad, debido a que ya hay caminos preexistentes y con ello se puede extraer el material ya listo para su venta, después de haber sido procesado.
3. Condiciones de mercado: El hecho de que se encuentre el proyecto en uno de los estados con más crecimiento económico y que se ve reflejado en la industria de la construcción, hace de este proyecto uno muy viable. La cercanía con la frontera y con el puerto de Ensenada, permiten proyectar el mercado a niveles internacionales muy atractivos.
4. Aspecto social: La comunidad de la etnia Cucapah será favorecida grandemente por las participaciones y fuentes de empleo que se generarán.
5. Otro criterio a considerar, es la infraestructura disponible para llevar hasta el sitio los insumos y materiales de construcción y operación.
6. Uso de suelo: Mediante acta de asamblea la Comunidad Mayor Indígena Cucapah permite el uso y despalmes para llevar a delante este proyecto.
7. Medio ambiente: La ubicación del proyecto no se localiza dentro de áreas naturales protegidas, reservas de la biósfera, parque naturales, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR, sitio terrestres prioritarios y cuencas alimentadoras de distritos nacionales de riego, así como derechos de vía de gasoductos o poliductos a fin de garantizar la viabilidad ambiental y ecológica.

De acuerdo con la forma descrita anteriormente, el Proyecto cuenta con la ubicación y arreglo óptimos y prácticos para garantizar su viabilidad económica, técnica, social y medioambiental, habiendo optimizando todos los factores de decisión y reduciendo la huella del Proyecto sobre el medio ambiente.

VII.6 Conclusiones

En el sistema ambiental al que pertenece el sitio del proyecto, existen algunos otros desarrollos mineros que no interfieren ni se conectan con el del presente estudio, se encuentran en forma aislada entre la Sierra Cucapah y El Mayor, de manera que los impactos generados por las actividades pretendidas no son acumulativos, además que la superficie es muy pequeña en comparación con el resto del sistema ambiental. Por lo que no se requiere adoptar medidas críticas para mitigar los impactos y no se espera que los elementos ambientales sean devastados incluso a pesar de la extracción de material pétreo (caliza).

La topografía a explotar prácticamente está carente de flora y fauna, por lo que los impactos serán mínimos para estos elementos. Y donde el impacto mayor será en el suelo, pues será lo que habrá de explotarse, en forma ponderada y promedio el impacto residual promedio será de -0.01, donde el elemento socioeconomía es altamente beneficiado y se contrapone a los impactos negativos.

Sin embargo, estos impactos contemplan una reversibilidad al menos para la flora y fauna ya que al constituirse terrenos horizontales y cóncavos, producto de la explotación, promoverá el regreso y restablecimiento de la flora y posteriormente de la fauna; esto porque se aumentan las posibilidades de mayor retención hídrica por el cambio de la topografía de una de alta pendiente de manera original (mayor de 27°), a una de menor pendiente y porque no, hasta negativa, a manera de cóncavo, lo que permitirá una mayor captación del recurso hídrico que será disponible para que se restablezca la flora de manera original y programada en reforestación por parte del promovente.

De lo anterior se resume lo siguiente:

11. De acuerdo a este estudio el mayor impacto se va a dar en el suelo y muy pobremente en la flora y fauna y de allí a la atmósfera. Es importante mencionar que las áreas seleccionadas, no se observaron cantidades significativas de plantas y animales, por lo que el impacto no es alto.

12. La flora, la fauna, el paisaje, serán afectados de manera muy pobre y con las medidas de prevención y remediación se generará un impacto residual muy bajo. Esto debido igualmente a la capacidad de auto subsanarse del ecosistema una vez que se haya abandonado y en un tiempo no mayor de 10 años, se prevé una gran reversibilidad. Esto quiere decir que una vez que se abandone la obra en ese periodo de tiempo será resarcida casi en su totalidad al menos en los componentes bióticos.

13. Se contempla un impacto positivo alto en el aspecto socioeconómico alto, lo que da una gran viabilidad al proyecto, esto ha sido confirmado por los resultados de las matrices de impacto.

14. De acuerdo a resultados las etapas que más impacto generarán serán la preparación del suelo y en la flora. Se prevén todas las medidas de prevención y mitigación para lidiar con la generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, de manejo especial (escombros) y residuos peligrosos para evitar su impacto en el suelo, acuíferos, atmósfera, flora y fauna.

15. No se afectará el manto freático ya que no existe en el área a más de 40 metros de profundidad.

16. Se generó un impacto residual muy bajo de -0.01, lo que hace prácticamente insignificante el mismo; esto hace prácticamente viable el proyecto, ya que implica una recuperación con el tiempo, a pesar de los cambios en la morfología del suelo.

17. En el sitio de explotación la biodiversidad se da muy pobre, debido a la poca presencia de una sola especie de vegetación y otra no identificada por su estado, y a que resulta además en una biomasa relativamente pequeña. En cuanto a la fauna se verá impactada de forma no significativa ya que la misma prácticamente no existe en el área.

18. Que los impactos ambientales negativos son muy pobres, dadas las medidas de mitigación y tamaño de la obra, los cuales serán compensados por la generación de empleos, inversión y aplicación de tecnología. Así mismo se infiere una gran reversibilidad para la flora, aumentando la biomasa y biodiversidad y por ende la fauna se verá atraída por alimento, hábitat y nicho.

19. Los impactos socioeconómicos serán positivos por las inversiones, los empleos generados y la tecnología a ser aprendida.

20. Por todo lo anteriormente expresado se considera viable este proyecto y recomendamos su aprobación.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

VIII.1.1 Cartografía.

Se presenta en el desarrollo del estudio

VIII.1.2 Fotografías

Se encuentran incluidas en el presente documento.

VIII.1.3 Videos

No se contempla en el caso de este proyecto.

VIII.2 Otros anexos

- Documentos legales.
 - RFC del promovente
 - CURP del promovente
 - Poder legal del representante del promovente
 - Documento de dotación del terreno a los propietarios
 - Documento de contrato de los terrenos objeto del proyecto
- Estudios técnicos: geología, esta incluido en el desarrollo del presente document apartado IV.
- Programas: Restauración de suelos.
- Planos

VIII.2.1 Memorias

En el desarrollo del estudio, se mencionan los métodos utilizados para todos los cálculos.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PROYECTO DE EXTRACCION “LA DOÑA”

Introducción

El presente proyecto es para desarrollar actividades de extracción de materiales pétreos en terrenos de la Comunidad Mayor Indígena Cucapah en las coordenadas 3597881.15 Norte, 627384.44 Este. Dicho proyecto es promovido por el Sr. Arturo García Jiménez y se localiza en terrenos que fueron dotados la citada comunidad bajo decreto presidencial y que en la actualidad igualmente se busca obtener beneficios para quienes la integran.

Se visualizan impactos con el desarrollo del proyecto en sus diferentes hacia los elementos ambientales como suelo, atmósfera, un poco a la flora y por ende a la fauna, agua, elementos paisajísticos y socioeconómicos, estos últimos en forma positiva dado el tipo de proyecto genera beneficios para la etnia. Se buscará que mediante medidas preventivas y de mitigación, el impacto residual sea mínimo. Igualmente a lo anterior se suman los elementos de inversión, generación de fuentes de empleo y de beneficios a la sociedad, lo que se prevé que este proyecto sea muy viable.

Las actividades iniciales contemplan nivelaciones del terreno, excavaciones y la construcción de las obras complementarias para el desarrollo del proyecto

1. Objetivos y alcances.

Objetivos

- Que las medidas preventivas y de mitigación contempladas sean llevadas a cabo como corresponde.
- Comprobar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación, una vez que se efectúen de manera correcta.
- Detectar impactos no previstos para generar nuevas medidas preventivas y que se puedan implementar en forma inmediata
- Elaborar y presentar reportes de cumplimiento en materia ambiental a SEMARNAT Y PROFEPA.

Alcances

- En todas las fases del proyecto serán aplicadas las medidas de prevención y mitigación.

2. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas.

Se implementara formatos de registros de procesos, de mantenimiento a maquinaria y equipo y de uso de combustibles, así como de entrada y salida de residuos al almacén temporal de residuos peligrosos.

Por otra parte el control del manejo de residuos de sólidos urbanos, peligrosos, de manejo especial donde se incluyen los lodos; se manejaran por medio de manifiestos de recolección, transporte y disposición, además de comprobantes de órdenes de trabajo y facturas o recibos.

También se elaboraran reportes de cumplimiento para la dependencia para presentarlos de acuerdo a la frecuencia que solicite.

Se tendrá un registro de visitas y proveedores, y controlar el acceso para un mayor cuidado a las instalaciones.

3. Indicadores de seguimiento basados en criterios técnicos y/o ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

A continuación, se indican los lineamientos por cada elemento ambiental para llevar a cabo el cumplimiento del programa.

Suelo

S1. Implementar acciones de cuidado del suelo: en la preparación del sitio y construcción

S2. Implementar acciones de cuidado del suelo: en las actividades de operación y mantenimiento

Hidrología (Agua)

H1. Implementar acciones de cuidado de los recursos hídricos (Hidrología superficial y subterránea), en las etapas de preparación del sitio y construcción.

H2. Implementar acciones de cuidado de los recursos hídricos, en las etapas de operación y mantenimiento.

Atmosfera

A1. Implementar acciones de cuidado de la atmósfera, en la preparación y construcción.

A2. Implementar acciones de cuidado de la atmósfera, en la operación y mantenimiento.

Flora

F1. Implementar acciones de cuidado de la flora: en la preparación y construcción.

F2. Implementar acciones de cuidado de la flora: en la operación y mantenimiento.

Fauna

Fa1. Implementar acciones de cuidado de la fauna: en la preparación del sitio y construcción.

Fa1. Implementar acciones de cuidado de la fauna: en la operación y mantenimiento.

SE1. Implementar acciones de cuidado de la socioeconomía: en la preparación del sitio y construcción

SE2. Implementar acciones de cuidado de la socioeconomía: en la operación y mantenimiento.

Paisaje

P1. Implementar acciones de cuidado de los elementos paisajísticos: en la preparación del sitio y construcción.

P2. Implementar acciones de cuidado de los elementos paisajísticos: en la operación y mantenimiento.

Línea estratégica: S1. Implementar acciones de cuidado del suelo				
Etapa del proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración*	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
5.1916 hectáreas serán despalmadas, por lo que se cambiarán las condiciones fisicoquímicas y biológicas de esos suelos.	Se conservara la flora para su reimplante posterior en un área de rescate que contempla el proyecto.	20 días	Un trascabo, 5 azadones, 5 picos, 4 barras y 5 palas. Se requerirá un operador de la maquinaria y 5 trabajadores capacitados para realizar esta labor.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Afectación de la fauna de covacha.	Se extraerá la fauna de sus covachas para reubicarle.	10 días	5 trabajadores capacitados con barras, palas y picos buscarán extraer la fauna de las covachas, para reubicarles	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de polvos y partículas.	Se regarán los suelos y se compactarán para evitar emisiones de polvos	De 30 a 40 días	Se utilizarán 2 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Sobre la afectación del suelo por	El despalme en el área de explotación será gradual en un tiempo de vida de 25 a 30 años.	25 a 30 años.	N/A	El supervisor.
Generación de residuos sólidos urbanos.	Se contará con tibores de 200 litros con tapa para recoger la basura generada por los empleados.	De 30 a 40 días	Tibores de 200 litros con tapa y capacitación a los trabajadores.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de residuos de escombro de biomasa vegetal.	Se harán excavaciones en áreas sin flora para enterrarse y se composten de manera natural.	Dentro del periodo de esta fase.	Un trascabo y 5 trabajadores con palas, picos y azadones.	El encargado ambiental y un jefe de cuadrilla.
Generación de aguas residuales.	Se contará con el servicio de 1 letrina portátil, que contarán con el servicio de recolección y tratamiento de las aguas	La duración de esta fase que será de 30 a 40 días.	1 letrina y pipa contratadas para recolectar los residuos y dar el mantenimiento.	El encargado ambiental

	residuales.			
Generación de residuos peligrosos por fugas y derrames de aceites y combustibles.	En caso de fugas de aceites y combustibles, se contará con contenedores de 200 litros con tapa donde se contendrán de manera temporal estos residuos y de allí ser llevados a un sitio de disposición autorizado.	De manera preventiva durante la duración de esta fase que será de 30 a 40 días	Se contará con una empresa transportista debidamente autorizada. Se contará con manifiestos del servicio.	El encargado ambiental
Línea estratégica: S2. Implementar acciones de cuidado del suelo				
Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.				
5.1916 Ha, por lo que se cambiarán las condiciones fisicoquímicas y biológicas de esos suelos.	Se despalmará de manera gradual durante toda la vida útil del proyecto. Se conservará la flora para su reimplante posterior.	Toda la vida útil del proyecto.	Un trascabo, 5 azadones, 5 picos, 2 barras y 5 palas. Se requerirá un operador de la maquinaria y 5 trabajadores capacitados para realizar esta labor.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Afectación de la fauna de covacha de manera gradual en las áreas a explotar.	Se extraerá la fauna de sus covachas para reubicarlas.	Toda la vida útil del proyecto.	5 trabajadores capacitados con barras, palas y picos buscarán extraer la fauna de las covachas, para reubicarlas.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental.
Generación de polvos y partículas.	Se regarán los suelos y se compactarán para evitar emisiones de polvos	Toda la vida útil del proyecto.	Se utilizarán 2 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Sobre la afectación del suelo por	El despalme en el área de explotación será gradual en un tiempo de vida de 25 a 30 años.	25 a 30 años.	N/A	El supervisor.
Generación de residuos sólidos urbanos.	Se contará con contenedores con tapa para recoger la basura generada por los empleados.	Toda la vida útil del proyecto.	Un contenedor de 1 m ³ con tapa y capacitación a los trabajadores.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de residuos de escombro de biomasa vegetal.	Se harán excavaciones en áreas sin flora para enterrarse y se composten de manera natural.	Cada vez que se requieran nuevas áreas de explotación.	Un trascabo y 5 trabajadores con palas, picos y azadones.	El encargado ambiental y un jefe de cuadrilla.
Generación de aguas residuales.	Se contará con una planta de tratamiento con un proceso anaeróbico y uno aeróbico y un área de secado impermeabilizada, por lo que no habrá descargas a cuerpo receptor alguno.	Toda la vida útil del proyecto.	2 fosas sépticas tubos de 4 pulgadas y material impermeabilizante para la fosa de secados.	El encargado ambiental y un operador de la misma.
Generación de residuos peligrosos por fugas y derrames de aceites y combustibles.	En caso de fugas de aceites y combustibles, se contará con contenedores de 200 litros con tapa donde se contendrán de manera temporal en un almacén temporal dentro del sitio.	Toda la vida útil del proyecto.	Se contará con almacén temporal de Residuos Peligrosos y una empresa transportista debidamente autorizada. Se contará con manifiestos del servicio.	El encargado ambiental y un empleado encargado de llenar las bitácoras.

Línea estratégica: H1. Implementar acciones de cuidado de los recursos hídricos (Hidrología superficial y subterránea).

Etapa del proyecto: Preparación del sitio

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se afectarán los procesos de recarga por la eliminación de la flora y cambios en el suelo	Se conservará la flora para su reimplante posterior al concluir la obra.	Al final de la vida útil del proyecto.	Un trascabo, 5 azadones, 5 picos, 2 barras y 5 palas. Se requerirá un operador de la maquinaria y 10 trabajadores capacitados para realizar esta labor.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Se afectará un arroyos de manera parcial	Se conservará y respetará el paso del agua.	10 días	El trascabo y los trabajadores darán continuidad a los flujos naturales del agua.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de polvos y partículas.	Se regarán los suelos y se compactarán para evitar emisiones de polvos	De 30 a 40 días	Se utilizarán 2 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de residuos sólidos urbanos que puedan contaminar los acuíferos	Se contará con tibores de 200 litros con tapa para recoger la basura generada por los empleados.	De 30 a 40 días	Tibores de 200 litros con tapa y capacitación a los trabajadores.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Contaminación potencial por la generación de aguas residuales.	Se contará con el servicio de 1 letrina portátil, que contarán con el servicio de recolección y tratamiento de las aguas residuales.	La duración de esta fase que será de 30 a 40 días.	1 letrina y pipas contratadas para recolectar los residuos y dar el mantenimiento.	El encargado ambiental
Generación de residuos peligrosos por fugas y derrames de aceites y combustibles, pueden contaminar los acuíferos.	En caso de fugas de aceites y combustibles, se contará con contenedores de 200 litros con tapa donde se contendrán de manera temporal estos residuos y de allí ser llevados a un sitio de disposición autorizado.	Durante esta fase y toda la vida útil del proyecto.	Se contará con una empresa transportista debidamente autorizada. Se contará con manifiestos del servicio.	El encargado ambiental

Línea estratégica: H1: Implementar acciones de cuidado de los recursos hídricos.

Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.

Generación de polvos y partículas.	Se regarán los suelos y se compactarán para evitar emisiones de polvos	Toda la vida útil del proyecto.	Se utilizarán 4 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Sobre la afectación del suelo y acuíferos por las obras de explotación.	El despalme en el área de explotación será gradual en un tiempo de vida de 25 a 30 años.	25 a 30 años.	N/A	El supervisor.
Contaminación potencial de acuíferos por la generación de residuos sólidos urbanos.	Se contará con contenedores con tapa para recoger la basura generada por los empleados.	Toda la vida útil del proyecto.	Un contenedor de 1 m ³ con tapa y capacitación a los trabajadores.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Contaminación potencial de los acuíferos por la	Se contará con una planta de tratamiento con un proceso anaeróbico y uno	Toda la vida útil del proyecto.	2 fosas Rotoplas tubos de 4 pulgadas y material	El encargado ambiental y un operador de la

generación de aguas residuales.	aeróbico y un área de secado impermeabilizada, por lo que no habrá descargas a cuerpo receptor alguno.		impermeabilizante para la fosa de secados.	misma.
Contaminación potencial por la generación de residuos peligrosos por fugas y derrames de aceites y combustibles.	En caso de fugas de aceites y combustibles, se recolectarán las tierras contaminadas y se pondrán en contenedores de 200 litros con tapa donde se contendrán de manera temporal en un almacén temporal dentro del sitio.	Toda la vida útil del proyecto.	Se contará con almacén temporal de Residuos Peligrosos y una empresa transportista debidamente autorizada. Se contará con manifiestos del servicio.	El encargado ambiental y un empleado encargado de llenar las bitácoras.

Línea estratégica A1. Implementar acciones de cuidado de la atmósfera.				
Etapas del proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se generarán gases de combustión.	Se contará con filtros y catalizadores a toda la maquinaria y vehículos	Desde esta fase hasta el final de la vida útil del proyecto.	Catalizadores, filtros en los escapes; así como el darles mantenimiento.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Se generarán polvos y partículas por el movimiento de la maquinaria.	Se regarán las áreas de trabajo.	30 a 40 días	Se utilizarán 2 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Se generará ruido.	La maquinaria y el equipo, contarán con silenciadores.	De 30 a 40 días y el resto de la vida útil del proyecto.	Solo silenciadores en la maquinaria y vehículos.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Línea estratégica A2. Implementar acciones de cuidado de la atmósfera.				
Etapas del proyecto: Operación y mantenimiento.				
Se generarán gases de combustión.	Se contará con filtros y catalizadores a toda la maquinaria y vehículos	Toda la vida útil del proyecto.	Catalizadores, filtros en los escapes; así como el darles mantenimiento.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Se generarán polvos y partículas por el movimiento de la maquinaria.	Se regarán las áreas de trabajo.	Toda la vida útil del proyecto.	Se utilizarán 2 pipas de 12 m ³ .	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Se generará ruido.	La maquinaria y el equipo, contarán con silenciadores.	De 30 a 40 días y el resto de la vida útil del proyecto.	Solo silenciadores en la maquinaria y vehículos.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental

Línea estratégica F1. Implementar acciones de cuidado de la flora.

Etapa del proyecto: Preparación del sitio

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se despalmará flora por las obras construcción de un tramo de camino de terracería	Se conservara la flora para su reimplante posterior en un área de rescate que contempla el proyecto.	Los primeros 10 o 20 días.	Catalizadores, filtros en los escapes; así como el darles mantenimiento.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Generación de residuos de escombros de biomasa vegetal.	Se harán excavaciones en áreas sin flora para enterrarse y se composten de manera natural.	Dentro del periodo de esta fase.	Un trascabo y 5 trabajadores con palas, picos y azadones.	El encargado ambiental y un jefe de cuadrilla.

Línea estratégica F2. Implementar acciones de cuidado de la flora.

Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.

Se generarán despalmes graduales a lo largo de los 25 o 30 años de la vida útil del sitio	Se despalmará de manera gradual durante toda la vida útil del proyecto. Se conservará la flora para su reimplante posterior.	Toda la vida útil del proyecto.	Un trascabo, 5 azadones, 5 picos, 2 barras y 5 palas y una camioneta de carga para su transporte al área	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
Afectación incidental de la flora.	Se buscará el salvar el organismo y llevarle al área de rescate.	Toda la vida útil del proyecto.	Se utilizarán dos trabajadores con palas, picos y barras y una camioneta.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental

Línea estratégica Fa1. Implementar acciones de cuidado de la fauna				
Etapa del proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se despalmará flora por las obras construcción de un tramo de camino de terracería y se afectará la fauna de covacha.	Se buscará el reubicarles previo al despalme, para ello se seguirán con excavaciones y cuidado las covachas de estos y poderles reubicar.	Los primeros 10 o 20 días.	Un trascabo, 5 azadones, 5 picos, 2 barras y 5 palas	El supervisor de la obra y el encargado ambiental
La avifauna y la de correría (coyotes, liebres, conejos y borrego cimarrón) será afectada por el movimiento y uso de la maquinaria.	Esto coadyuvará a que por espanto sean alejados.	Dentro del periodo de esta fase.	Solo el encargado ambiental generará las notas para su reporte.	El encargado ambiental y un jefe de cuadrilla.
Línea estratégica Fa2. Implementar acciones de cuidado de la Fauna				
Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.				
La avifauna y la de correría (coyotes, liebres, conejos y borrego cimarrón) será afectada por el movimiento y uso de la maquinaria.	Esto coadyuvará a que por espanto sean alejados.	Dentro del periodo de esta fase.	Solo el encargado ambiental generará las notas para su reporte.	El encargado ambiental y un jefe de cuadrilla.
El contacto con el hombre y su maquinaria puede generar incidentes adversos entre ambos, atropellamiento, el matar crotálicos por temor y por el otro lado los trabajadores el ser mordidos por víboras y picados por insectos ponzoñosos.	Se buscará el salvar el organismo y llevarle al área de rescate. A los empleados afectados aplicarles primeros auxilios y llevarles a un centro médico cercano.	Toda la vida útil del proyecto.	Se utilizarán dos trabajadores con palas, picos y barras y una camioneta.	El supervisor de la obra y el encargado ambiental

Línea estratégica SE1. Implementar acciones de cuidado de la socioeconomía.				
Etapa del proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se generarán inversiones y fuentes de empleo.	Se buscará el aconsejar a los trabajadores para que destinen el dinero a sus familias y no lo malgasten en vicios.	Durante esta fase y toda la vida útil del proyecto.	Capacitaciones	El encargado ambiental
Los trabajadores pueden sufrir accidentes por atropellamiento, quemaduras, exposición al sol y ataque de fauna agresiva con elementos ponzoñosos.	Se les tendrá un botiquín de primeros auxilios y en caso de gravedad se llevará a un hospital.	Dentro del periodo de esta fase y el resto de la vida útil del proyecto.	Botiquín de primeros auxilios y camionetas para llevarles a la brevedad a un centro médico.	El encargado ambiental y el supervisor.
Línea estratégica SE2. Implementar acciones de cuidado de la socioeconomía				
Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.				
Se generarán fuentes de empleo.	Se buscará el aconsejar a los trabajadores para que destinen el dinero a sus familias y no lo malgasten en vicios.	Durante esta fase y toda la vida útil del proyecto.	Capacitaciones	El encargado ambiental
Los trabajadores pueden sufrir accidentes por atropellamiento, quemaduras, exposición al sol y ataque de fauna agresiva con elementos ponzoñosos.	Se les tendrá un botiquín de primeros auxilios y en caso de gravedad se llevará a un hospital.	Dentro del periodo de esta fase y el resto de la vida útil del proyecto.	Botiquín de primeros auxilios y camionetas para llevarles a la brevedad a un centro médico.	El encargado ambiental y el supervisor.

Línea estratégica P1. Implementar acciones de cuidado de los elementos paisajísticos.				
Etapa del proyecto: Preparación del sitio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipo, obras, instrumentos, etcétera.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Se generarán escombros y se afectará el paisaje por la remoción del suelo y la flora.	Se buscará el dar un orden a los escombros, residuos y mantener siempre limpio.	Durante esta fase y toda la vida útil del proyecto.	Capacitaciones	El encargado ambiental
Línea estratégica P2. Implementar acciones de cuidado de los elementos paisajísticos.				
Etapa del proyecto: Operación y mantenimiento.				
Se generarán escombros y se afectará el paisaje por la remoción del suelo y la flora.	Se buscará el dar un orden a los escombros, residuos y mantener siempre limpio.	Durante toda la vida útil del proyecto.	Capacitaciones	El encargado ambiental

Con las estrategias indicadas en las tablas anteriores, y con la capacitación oportuna y adecuada al personal involucrado en el proyecto, es como se darán cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio.

Programa de Recuperación de Suelos

PROYECTO DE EXTRACCION DE CALIZA “LA DOÑA”

PROMOVENTE: ARTURO GARCÍA JIMENEZ

I. Introducción

La poca atención que se le da al suelo en el desarrollo de las actividades productivas (principalmente agrícolas, pecuarias y forestales) ha estado acompañada por la implementación de técnicas que no procuran la conservación y mejora de sus propiedades. Esto ha llevado a que casi la mitad de nuestro país presente signos de degradación edáfica. Diversos estudios han mostrado que existen pérdidas económicas importantes cuando se permite que los suelos se degraden, además de las consecuencias negativas para el ecosistema. Por ejemplo, se estima que en nuestro país el costo de la erosión en términos de la superficie sembrada con maíz blanco de temporal, podría alcanzar entre el 7.8 y 11% de su valor de producción. Este costo no incluye las implicaciones económicas *ex situ* de la erosión, como son el azolve de presas o ríos, el cual podría ser incluso mayor a las pérdidas económicas generadas por la disminución de la productividad agrícola (Cotler *et al.*, 2011).

En el caso de este proyecto, el impacto al suelo es considerado de mayor cuantía en comparación con el resto de los impactos previstos por el desarrollo de las actividades de extracción, de allí la importancia de este programa de conservación de suelos. Sin embargo, debido a que el área se encuentra bajo un régimen de lluvias muy escasas (menos de 100 mm por año), la erosión por este factor no es un problema a considerar.

II. Objetivos del programa

En base al diagnóstico de impacto se entiende que el daño al suelo es grande y por lo mismo se busca generar las obras, adecuaciones y medidas de mitigación para generar la mayor reversibilidad posible.

III. Conceptos que incluye el programa

III.1. Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.

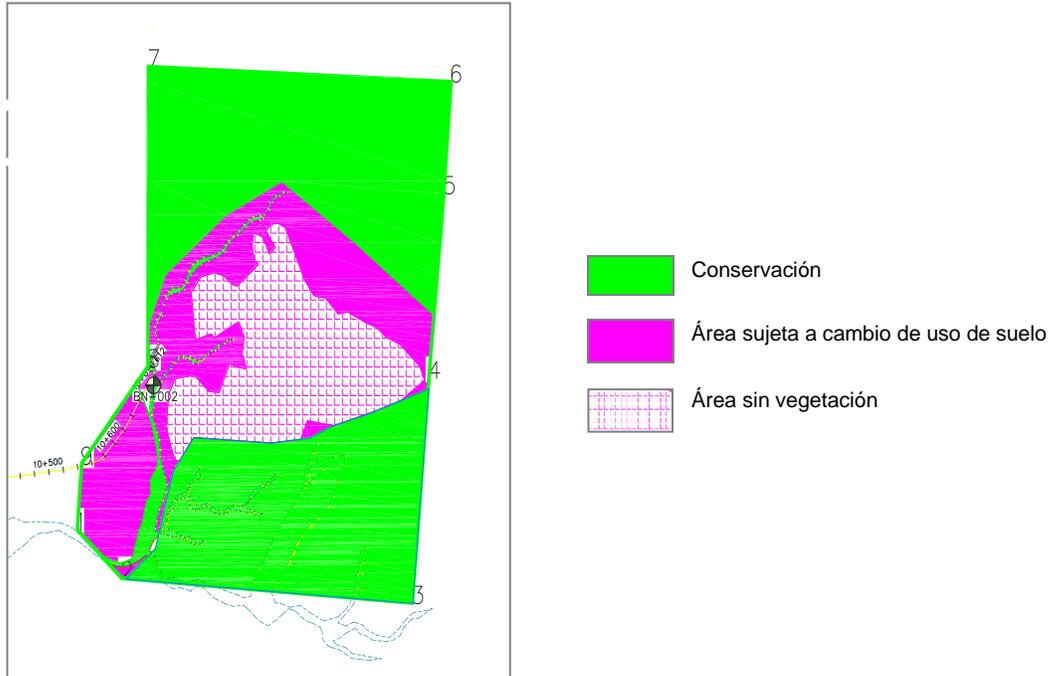
El área proyectada a ser impactada por cambio de uso de suelo y la extracción de suelo en forma de materiales pétreos, se describe a continuación:

Superficie total del predio 249,999.98 m².

Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto que es de una comunidad de flora de tipo matorral desértico micrófilo, lo que hace un total de 51,916.8795 m².

Área de conservación 150,496.0918 m².

La siguiente gráfica muestra las áreas de trabajo propuestas:



Por la naturaleza del proyecto en la etapa de abandono, no quedará instalación alguna al final de la vida útil del proyecto.

III.2. Pronóstico de la pérdida de suelo al remover la cubierta vegetal sin medidas de mitigación.

El valor más significativo del impacto sobre el suelo es el propio proyecto que implica no solo despalmar; sino extraer materiales pétreos, constituidos por calizas.

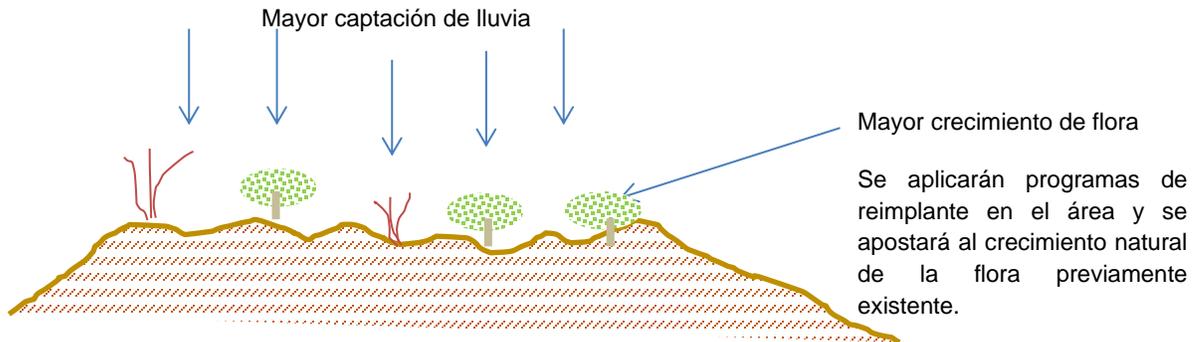
El cálculo de elementos de flora de las especies se calcula en 567 organismos, por lo que existe una verdadera separación. Es posible que al despalmar se desprendan alrededor de 88 Kg de vegetación y un equivalente de tierra, que será integrada al suelo. Posteriormente en el proceso de explotación se considera una cantidad de 400 Ton diarias, que es el resultado de excavación de una superficie de 5.1916 hectáreas a una profundidad de excavación variada. Este es el principal elemento de impacto en todo el proyecto.

III.3. Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución.

El proyecto que es de un total de 24.999 hectáreas, se destinarán un total de 15.0496 Ha para su conservación y solo se explotarán 8.4841 hectáreas y 1.4661 serán para el patio de maniobras. Las de conservación, nunca serán tocadas para los propósitos de este proyecto donde se incluye la superficie de arroyos que pasan por abajo del área de explotación, en esta parte exclusivamente el cambio de uso de suelo le corresponde a solo 5.1916 hectáreas (área a despallar en la zona de explotación y el patio de maniobras).

Como medida de protección se plantea una explotación de mineral gradual, de allí que en el término de 1.5 a 2 años se solicitará otra parte posiblemente de 5.00 Ha y así sucesivamente, hasta completar las 8.4841 Ha.

En términos de reversibilidad, el área está sujeta a una erosión mediana ya que se constituye de material rocoso y el movimiento y transporte eólico no son relevantes por el peso de las partículas; por su parte el movimiento y transporte hídrico con el tiempo (10 años), puede ayudar a que el sitio recuperen una buena cantidad de la vegetación mediante la generación de nuevos organismos en las áreas que van a quedar cóncavas, como se aprecia en la siguiente figura:



En la zona de explotación existen una loma que es el objeto de extracción de material de caliza y en las cotas bajas coinciden arroyos que no serán afectados, de manera que cuando se finalice la explotación, ya podrá quedar en condiciones de restaurarse de manera que se reduzca el tiempo sin vegetación del suelo impactado o bien se realicen actividades de nivelación y compactación para evitar este factor.

Es importante mencionar que el suelo en términos de volumen extraído se pierde de su entorno natural, sin embargo, las medidas de mitigación aplicadas darán lugar a una cierta reversibilidad. O bien, generaran un ambiente donde la flora cuente con mayor acceso al agua y la humedad y con ello se incremente la biodiversidad.

III.4. Pronóstico de la pérdida de suelo con la realización del proyecto, incluyendo las medidas de mitigación.

Es cierto que el suelo se impactará, pero es de entenderse que un nuevo suelo con otras condiciones resultará, lo que traerá a la flora.

Las medidas de mitigación será el conformar oquedades y reforestar con las especies en cuestión. No se cuenta bibliografía que muestre que las plantas de la Gobernadora puedan ser traslocadas o reimplantadas; sin embargo, si existe información de que pueden ser sembradas con facilidad, ya que requieren poca humedad y las plantas son altamente eficientes para absorber el agua. De cualquier manera, se harán pruebas e intentos de trasplantarlas.

Se contempla una reversibilidad al menos para la flora y fauna ya que al constituirse terrenos horizontales y cóncavos, producto de la explotación, promoverá el regreso de la flora por la posibilidad de mayor retención hídrica por el cambio de la topografía de una de alta pendiente de manera original (mayor de 33°), a una de menor pendiente y porque no, hasta negativa, a manera de cóncavo, lo que permitirá una mayor captación del recurso hídrico que será disponible para que se restablezca la flora de manera original y programada en reforestación por parte del promovente.

De no darse el reimplante, se considera la reforestación tanto de semilla implantada o bien por procesos naturales.

Las medidas de mitigación se consideran por etapas de la siguiente manera:

Etapa de preparación del sitio:

No.	Obra o actividad contemplada	Descripción de la obra	Impactos ambientales generados	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
1.-	Remoción de la vegetación	Se contempla despallar la cobertura vegetal hasta en un 0.6 m de profundidad de suelo.	Se afectarán 0.088 toneladas de biomasa, y aunque es poco, la explotación se dará de forma gradual.	Se intentará el reimplantar organismos jóvenes antes del despalle en el área de rescate. Lo mismo se buscará fauna de covacha para su reubicación.	Se contempla una reforestación inducida y natural al final de las obras o vida útil del proyecto.

Etapa de explotación:

No.	Obra o actividad contemplada	Descripción de la obra	Impactos ambientales generados	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
1.-	Extracción de caliza	Se iniciará la explotación y posterior trabajo con tractores para la selección del material para pasarlo al triturar y posteriormente molerlo	Se impactará el suelo cambiando la topografía del mismo, disminuyendo los lomeríos.	N/A	Al final de la vida útil del proyecto se habrá de conformar las horadaciones con taludes mayores a 33 grados.
3.-	Recolección y transporte del material	Mediante un trascabo, se llenarán los camiones de carga, que transportarán el material para los clientes.	Se levantarán algunos polvos y partículas terrígenas.	Se aplicará agua mediante rociado para disminuir polvos y partículas.	Aplica igual como una medida de mitigación.
4.-	Comercialización	Es la parte remunerativa que da sustentabilidad al proyecto; mediante la venta de los productos obtenidos.	El impacto es positivo.	N/A	N/A

Etapa de mantenimiento:

No.	Obra o actividad contemplada	Descripción de la obra.	Impactos ambientales generados	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
1.-	Se le dará mantenimiento a la criba.	Se aceitarán y engrasarán las partes en movimiento de la máquina y a su motor se le cambiará el aceite y el filtro, con una periodicidad de cada 6 meses	Se generarán residuos peligrosos, entre ellos sólidos impregnados con hidrocarburos y aceite residual.	Se dispondrán de manera temporal los residuos peligrosos generados en tibores de 200 litros.	Serán inmediatamente llevados a un centro receptor autorizado, en calidad de microgenerador.
2.-	Se les dará mantenimiento a los trascabos	Se aceitarán y engrasarán las partes en movimiento de la máquina y a su motor se le cambiará el aceite y el filtro, con una periodicidad de cada 6 meses	Se generarán residuos peligrosos, entre ellos sólidos impregnados con hidrocarburos y aceite residual.	Se dispondrán de manera temporal los residuos peligrosos generados en tibores de 200 litros.	Serán inmediatamente llevados a un centro receptor autorizado, en calidad de microgenerador.
3.-	Limpieza de letrinas portátiles	La empresa de manera semanal, recogerá las excretas y limpiará las letrinas como parte de su contrato con el ejido.	Se generan residuos que habrán de tratarse en un sitio autorizado.	La instalación de la letrina es en sí una medida preventiva.	Se tratarán las aguas residuales en un sitio autorizados por parte de la empresa que otorgue el servicio.
4.-	Ingesta de alimentos	Generación de residuos sólidos urbanos.	Se habrán de recolectar y ser llevados al sitio de disposición autorizado.	Se instalarán tibores de plástico de 200 litros con tapa para su almacenamiento temporal.	Se dispondrán en un sitio autorizado por el municipio.

Etapa de abandono:

No.	Obra o actividad contemplada	Descripción de la obra	Impactos ambientales generados	Medidas preventivas	Medidas de mitigación
1.-	Adecuación del terreno.	Las oquedades que se generen en cada una de las etapas se les generarán pendientes mayores a 33 grados.	Es ligeramente positivo, ya que dará origen a un regreso de material por transporte eólico y el regreso de la flora.	N/A	La acción en si es una medida de mitigación.
2.-	Actividades de reforestación.	Se contempla un programa de reforestación mediante la recolección de semilla, misma que se germinará en almácigos y de allí se reimplantará en las oquedades impactadas. En esta fase se contempla un riego semanal, hasta que alcancen su tamaño de supervivencia más adecuado.	Es un impacto positivo, es de esperarse que la oquedad represente más humedad y sombra para las plantas.	N/A	La acción en si es una medida de mitigación.
3.-	Reforestación natural.	Se generan las condiciones para que la Gobernadora regrese de manera natural al predio impactado. Se les dará cuidados a las nuevas plantas.	Positivo, como parte de la reversibilidad.	N/A	La acción en si es una medida de mitigación.



Estas son las medidas que tienen relación con la protección y conservación de suelos.